

**Konservative und operative Versorgung
der Femurschaftfraktur**

Johann Weigele

1974



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551925_0049

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München

Direktor: Prof. Dr. G. Heberer

Konservative und operative Versorgung der Femurschaftfraktur

Inaugural - Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde in der
gesamten Medizin verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig - Maximilians - Universität zu München.

vorgelegt von

Johann Weiße

aus Tafertshofen/Schw.

München: 1974

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

1. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. Bedacht

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Heberer

Dekan: Prof. Dr. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 23.12.1974



Inhaltsverzeichnis:

	Seite:
A. Einleitung:	1
B. Allgemeinbetrachtung mit Hinweis auf unser Krankengut:	
Historisches zur Knochenbruchbehandlung:	2 - 5
Betrachtung und Problematik der Femurschaftfrakturen bei verschiedener Lokalisat.:	6 - 8
Operative Femurschaftfrakturbehandlung:	9 - 11
Offene bzw. geschlossene Marknagelung:	12 - 13
Konservative Femurschaftfrakturbehandlung:	
a) Drahtextension:	14
b) Gipsverband	15
Der offene Knochenbruch:	16 - 17
Femurschaftfrakturbehandlung bei Kindern:	18
Weiterbehandlung und Materialentfernung:	19 - 20
Fettembolie:	21 - 23
Pyogene Infektionen des Knochens:	24 - 26
Spontanfrakturen und deren Behandlung:	27
Pseudarthrose:	28 - 29
C. Eigenes Krankengut:	
I. Allgemeiner Überblick:	30 - 31
Geschlechts und Altersverteilung:	
Altersverteilungskurve:	32
Verteilung offener und geschlossener Frakturen:	33
Frakturhöhen:	34
verletzungsursachen:	35
Frakturursachenverteilung nach dem Alter:	36
Zusätzliche Verletzungen der Patienten:	37

Zusätzliche Begleitkrankheiten:	38
Konservative- und operative Behandlungsverteilung:	39
Operative Versorgung:	40
Verstorbene Patienten bei operativer bzw. konservativer Versorgung:	41
Osteomyelitis:	41 - 42

II. Genauere Betrachtung:

Offene Frakturen:

Zusätzliche Verletzungen bei Patienten mit

offener Fraktur:	43 - 44
------------------	---------

Bruchursachen und Lokalisation:	45
---------------------------------	----

Behandlungsmethoden:	46
----------------------	----

Trümmerfrakturen bei offener Femurschaftfraktur:	47
--	----

Aufgetretene Komplikationen bei Patienten mit offener Femurschaftfraktur:	48 - 50
---	---------

Geschlossene Frakturen:

Geschlechtsverteilung bei geschlossener Fraktur:	50 - 51
--	---------

Seitenverteilung der geschlossenen Frakturen:	51
---	----

Zusätzliche Verletzungen mit Aufteilung:	52 - 53
--	---------

Bruchursachen:	54
----------------	----

Bruchlokalisation:	55
--------------------	----

Behandlungsmethoden:	56
----------------------	----

Trümmerfrakturen bei geschlossener bzw. offener Fraktur:	57 - 58
--	---------

Trümmerfrakturbehandlung bei geschlossener Fraktur:	58 - 59
---	---------

Komplikationen bei Patienten mit geschlossener Fraktur:	60 - 61
---	---------

Konservative Versorgung:	
Zusätzliche Verletzungen:	62
Bruchursache:	63
Darstellung der zusätzlichen Verletzungen:	64
Bruchursachen und Bruchlokalisation:	65
Todesursachen mit Ursachenverteilung:	66
Komplikationen bei konservativ versorgten Patienten	67 - 68
Materialentfernung:	
Küntscher- bzw. A-O Nagelentfernung:	69 - 70
Wundheilung nach Küntscher- bzw. A-O Nagelentfernung:	71
A-O Plattenentfernung:	71 - 72
Wundheilung nach A-O Plattenentfernung:	74
Refrakturhäufigkeit nach Nagel- bzw. Plattenversorgung:	75
Stellung des frakturierten Knochens nach A-O Plattenentfernung:	76 - 77
Stellung des frakturierten Knochens nach Küntscher- bzw. A-O Nagelentfernung:	75 - 76
Gehfähigkeit:	
I. Nach Küntscher- bzw. A-O Nagelentfernung:	78
II. Nach A-O Plattenentfernung:	79
III. Rush pin und Cortivalis-Schraubenentfernung:	80
IV. Ergebnis der konservativen Frakturbehandlung:	80
Frakturstellung und Gehfähigkeit nach konservativer Behandlung	81 - 82

Krankenhausaufenthalt:

1. Der operativ versorgten Patienten	83
Passive Bewegungsübungen, Teil- und Vollbehandlung	84
Darstellung der Krankenhausaufenthaltsdauer operativ versorgter Patienten	85
Krankenhausaufenthaltsdauer konservativ versorgter Patienten	86 - 87
Pseudarthrose	88
Schlußbetrachtung	89 - 92
Lebenslauf	93
Dankwort	94
Literaturverzeichnis	95

I. Einleitung:

Die große Zahl der sich täglich ereignenden Unfälle im Straßenverkehr als Fahrer oder Fußgänger und bei Betriebsunfällen mit meist schweren Verletzungen, wobei es sehr häufig zu Knochenfrakturen gerade auch des Femurschaftes kommt, hat die Unfallchirurgie immer wieder angehalten und verpflichtet, bestehende Behandlungsmethoden und Ergebnisse zu überprüfen und neue Methoden zu erproben und einzuführen.

Ein besonderes Verdienst um die moderne Knochenbruchbehandlung hat sich besonders die Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthes (AO) erworben.

In dieser Arbeit stelle ich die operativen und konservativen Behandlungsmethoden mit ihrer Problematik bei Femurschaftfrakturen dar. Die Ergebnisse, zusammengefaßt in Tabellen und Darstellungen, stützen sich auf das Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik München. Es finden sich in dieser Arbeit 183 Patienten mit 193 Femurschaftbrüchen, die in der Zeit vom 1. 1. 1966 bis 31. 12. 1971 an unserer Klinik behandelt wurden.

Historisches zur Knochenbruchbehandlung:

Auch in der Behandlung von Frakturen findet man Perioden rascher Entwicklung im Wechsel mit Zeiten des Stillstandes, wie auf vielen Gebieten. Gute Behandlungsprinzipien treten auf, verschwinden wieder und werden wieder in späterer Zeit als vorteilhaft befunden. Manche Gedanken und Pläne zur Knochenbruchbehandlung sind richtig, können aber wegen technischer Mängel nicht durchgeführt werden und geraten in Vergessenheit.

Schon in der vorgeschichtlichen Zeit wurden Knochenbrüche zweckmäßig behandelt. Dies können wir aus Funden menschlicher Skelette schließen, deren Alter auf 20 000 bis 25 000 Jahre zu schätzen ist. Zug und Gegenzug waren bei der Einrichtung von Knochenbrüchen schon zur Zeit des H I P P O K R A T E S (460 - 377). Außerdem kannte man schon die ruhigstellenden Schienenverbände. P E R C I V A L P O T T (1713 - 1788) stellte das Prinzip der Semiflexion auf. Es fand bei vielen Arten der Lagerungsschienen Verwendung. Er erhob die Forderung, alle Beinbrüche in dieser Entspannungslage zu behandeln.

Von den Arabern wurden bereits im 9. Jahrhundert erhärtende Verbände verwendet. Die frakturierte Extremität wurde in einen erstarrenden Gips eingehüllt. B R U N S C H W I G verwendete 1497 den Eiweißverband, S E N T I N 1834 den Kleisterverband, V A N Z E T T I 1846 den Leimverband. Der holländische Militärarzt M A T H Y S E N und P I R O G O F F behandelten vom Jahre 1852 an die Knochenbrüche durch Bindematerial mit Gips. Anfang der zwanziger Jahre entstand die heute vorliegende Gipsbinde durch die Fixation des Gipspulvers mit Leim auf der Binde. Der von S C H R A U T H 1857 empfohlene Wasserglasverband konnte

die beherrschende Stellung des Gipsverband nicht beeinflussen.

Die Extensionsbehandlung wurde besonders im 11. Jahrhundert geübt. Sie setzte sich aber genausowenig durch wie der harnischartige Streckverband nach V O N G E R D S D O R F F (1517) und der Holzschienen- und Tücherzugverband von P A R E .

V E N E L empfahl erstmals 1740 sein Streckbett. 1812 kombinierte der Konstanzer Arzt S A U T E R die POTTSche Semiflexion mit einem Extensionszug. Die Steckung der Frakturen waren bei allen Methoden ungenügend; Drucknekrosen der Weichteile fand man ausserordentlich häufig. B A R D E N H E U E R führte den Heftpflasterzugverband dann in die Knochenbruchbehandlung ein. v O L K M A N N brachte aus Kanada das Distraktionsverfahren mit gut klebendem Kautschukheftpflaster, das dort erstmals 1860 angewandt wurde. B A R D E N H E U E R vernachlässigte wieder die Vorteile der Semiflexion, extendierte aber in Streckstellung. 1903 kam C O D I V I L L der Gedanke, die Extension am Knochen angreifen zu lassen. 1907 modifizierte S T E I N M A N N dessen Extensionsnagel zum heute noch bekannten STEINMANN-Nagel. Durch K L A P P wurde der dicke Nagel durch einen dünnen Draht ersetzt. Durch die Idee vom K I R S C H N E R wurde der Draht durch einen Spannbügel gespannt.

Die Behandlungserfolge der offenen Fraktur wurden durch die Antisepsis entscheidend verbessert. L I S T E R (1827 - 1912 berichtete über 10 offene Frakturen großer Röhrenknochen, bei deren Behandlung und Krankheitsverlauf kein Patient starb. Die Ära der operativen Knochenbruchbehandlung begann mit der Asepsis. Da durch den Gipsverband und die Streckbehandlung häufig schlechte anatomische und funktionelle Resultate erzielt wurden, kam man auf die Idee, die Fragmente ideal operativ stellen zu können. V O N L A N G E N B E C K verschraubte erstmals 1858

eine Schenkelhalsfraktur. Mit Markraumbolzen aus Elfenbein versorgte 1877 H E I N E seine Frakturen. 1877 verwendete V O N V O L K M A N N Stifte aus lebenden Knochen. 1878 berichtete L A M B O T T E über die erste Knochenverbindung mit Draht. 1906 führte er die Stahlplattenverschraubung durch, die später in Form der LANESCHEN Platte viel Verwendung fand. Eine entscheidende Verbesserung in der Osteosynthese wurde durch die Herstellung von rostfreiem Stahl erzielt. 1925 wurde eine Schenkelhalsfraktur mit einem rostfreien Dreilamellen-Nagel von S M I T H P E T E R + S E N versorgt. 1926 gab R U S H seinen intramedullären PIN bekannt. Die Fraktur des Röhrenknochens wurde durch längselastische Verklemmung versorgt. K Ü N T S C H E R berichtete 1939 über seinen Erfolg mit der Marknagelung, welche eine stabile Osteosynthese ermöglichte.

1915 wurde von L E X E R der periostgedeckte, lebenswarme autoplastische Knochenspan empfohlen. Später lagerte P H E M I S T E R feine Späne subperiostal mit gutem Ergebnis in den Frakturspalt ein. I N C L A N berichtete 1942 über gute Erfolge mit kälte-konservierten homoioplastischen Spänen. M A A T Z , L E N T Z und G R A F berichteten 1952 über weitgehend enteiweißte Tierknochen, die als Kalluslocker besonders geeignet seien.

H E R Z O G modifizierte 1950 den Marknagel. H A C K E T H A L empfahl 1960 den nach ihm benannten Bündelnagel. D A N I S führte 1949 als Neuerung das Vorschneiden von Gewinden für die Verschraubung von harten Knochen ein. 1966 berichtete K A E S S - M A N N erstmals über die Behandlung insbesondere Femurschaftfrakturen durch den Kompressionsnagel.

In den letzten Jahren hat sich die in der Schweiz wirkende Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese (A-O) ein besonderes Verdienst um die moderne operative Knochenbruchbehandlung erworben. Durch die Entwicklung des A-O Nagels, der A-O Platten und A-O Schrauben ist es bei allen Frakturen der verschiedensten Knochen möglich, eine moderne und exakte operative Stellung selbst kleiner Knochenfrakturen zu erzielen.

Betrachtung und Problematik der Femurschaftfrakturen
bei verschiedener Lokalisation:

1. Frakturen im proximalen Drittel:

Sie entstehen immer durch eine sehr große Gewalteinwirkung.
(und zwar direkt als Biegebuch oder indirekt als Drehbuch).

Der subtrochantere Bruch weist meist eine sehr ausgeprägte Dislokation auf, bedingt durch die hier liegende Muskelgrenze. Das proximale Fragment wird durch die *m. glutei* stark abduziert, durch den *m. iliopsoas* nach außen rotiert und nach ventral gezogen. Das distale Fragment wird durch die Adduktoren stark adduziert und nach kranial gezogen. Da es sich bei Frakturen im proximalen Drittel um schwierige Frakturformen handelt, deren Behandlung eine große Erfahrung erfordert, hat nach *S a e g e s s e r* die Behandlung wie bei pertrochantären Frakturen operativ zu erfolgen.

Nach *S a e g e s s e r* sind nicht oder zunächst nicht operativ zu versorgen:

- a. Patienten, deren Allgemeinzustand keinen operativen Eingriff erlaubt.
- b. Frakturen, bei denen im Frakturbereich die Weichteile ödematös geschwollen sind.
- c. Frakturen, die einen ausgesprochenen Trümmerbruch aufweisen. In diesem Fall wird das Bein auf die Braunsche Schiene gelagert, durch die distale Femurmetaphyse ein Nagelzug gelegt und der Zug mit $1/2$ des Körpergewichtes belastet.

Hauptgefahr:

Verheilung der Fraktur in Varusstellung, wenn das Bein nicht in mittlerer Abduktionsstellung liegt.

Sobald der Allgemeinzustand zufriedenstellend ist, und die Weichteil- und Hautverletzungen gebessert haben, kann die Fraktur operativ versorgt werden.

2. Brüche in Schaftmitte:

Diese Brucharten entstehen durch direkte starke Gewalteinwirkung oder indirekt durch Drehung.

Die Symptome des Oberschenkelbruchs im mittleren Drittel sind: Ausgesprochene Beweglichkeit des Beines im Frakturbereich.

Behandlungsmethoden:

- a. Das häufigste Anwendungsgebiet für den Marknagel ist der Femurschaftbruch im mittleren Drittel. Bei einem Querbruch kann bereits nach einigen Tagen die Extremität belastet werden.
- b. Extensionsbehandlung: Besondere Eignung bei einem langen Schräg- oder Torsionsbruch. Der große Nachteil ist die lange Dauer der Extensionsbehandlung (12 Wochen).
- c. Die Plattenbehandlung: Gelegentlich kommt es zur spongiosen Umwandlung der Corticalis. Nach der Entfernung der Platten kann eine Refraktur auftreten.
- d. Die Cerclage: Sie ergibt keine ausreichende Stabilität und kann eine schleichende Pseudarthrose verursachen.

3. Femurschaftfrakturen im distalen Drittel:

Diese Bruchform entsteht meist indirekt durch Biegung und durch Fall auf das gebeugte Knie und durch ein direktes Trauma.

Durch Zug der mm. gastrocnemii geht das distale Fragment in eine starke Kippstellung nach hinten, sodaß die a. femoralis

oder die a. poplitea komprimiert oder verletzt werden kann.

Die Fraktur ist blutig zu reponieren, wenn der Fuß weiß, kalt, gefühllos und ohne Puls ist.

Eine sichere Stabilisierung einer solchen Fraktur im distalen Femurschaftbereich wird durch eine 95° Kondylenplatte erreicht. Selbstverständlich sind die Verletzungen am Fuß rasch zu versorgen.

S a e g e s s e r empfiehlt: Sind die Weichteilverhältnisse schlecht, so versorgen wir den Bruch am besten mit einem Marknagel. Wir erhalten auf diese Weise wohl keine Belastungsstabilität, doch reicht die Stabilität aus, um auch das Weichteilwundgebiet ruhig zu stellen.

Operative Femurschaftfrakturbehandlung:

1. Drahtumschlingung:

Definition: Zirkuläres Herumführen einer oder mehrerer Drahtschlingen um den Knochen und Zudrehen der Drahtenden unter so starker Spannung, daß sich der Draht eng an den Knochen anlegt.

Indikation: Schräg- und Schrauben- oder Drehbrüche der langen Röhrenknochen mit stufenförmiger Anfrischung.

2. Knochenschraube:

Definition: Fixierung von Abrißfrakturen oder kleineren abgesprengten Fragmenten mit Hilfe von Knochenschrauben. Die Osteosynthese wird nur wirksam, wenn die verwendete Schraube zuverlässig im Knochen sitzt und wenn sie die Adaptation des Fragments über längere Zeit aufrecht erhalten und keinerlei Verschiebung des Fragments zuläßt.

3. Lanesche Platte:

Definition: Metallschiene mit Falzrand und Längsschlitten verschiedener Länge. Die Platte wird dies- und jenseits der Fraktur mit 4 bis 6 Schrauben am Knochen fixiert und dient der Schienung des frakturierten Knochens sowie einer sicheren Retention der reponierten Fraktur.

Indikation: Querbrüche des distalen Oberschenkelviertels

4. Rush-Pinnung:

Definition: Prinzip der inneren Schienung mittels eines Marknagels, welcher im Gegensatz zum Küntscher-Nagel nicht rinnenförmig, sondern drehrund und schräg zugespitzt ist. Der entschei-

dende Unterschied ist ferner, daß der Rush-Nagel so stark elastisch ist, daß er auch Biegungen und Engen der Markhöhle überwinden bzw. sich ihnen anpassen kann. Im Gegensatz zur Küntscher-Nagelung besteht also das Prinzip der intramedullären Pinnung darin, daß sich der Rush-Pin in der Markhöhle an mehreren Stellen verklemmt (Dreipunktdruck) und hierdurch den Knochen sowohl direkt fixiert als auch gleichzeitig passiv den Muskelkräften der Extremität Widerstand leistet.

Indikation: Beim Oberschenkelschaftbruch in den oberen drei Vierteln: Halboffen; ein einzelner Pin wird vom Trochanter nach kaudal eingetrieben.

Im unteren Viertel des Femur: Gewöhnlich in geschlossenem Verfahren. Zwei Pins werden von den Kondylen nach kranial getrieben.

5. Marknagelung:

Definition: Innere Schienung der Fraktur durch einen Marknagel.

a) Küntschernagelung:

Definition: Innere Schienung des Knochens durch Einschlagen eines langen schienenförmigen Stahlnagels mit V - förmigem Querschnitt in die Markhöhle, wodurch bei richtiger Indikation und guter Technik eine "stabile Osteosynthese" ermöglicht und eine frühzeitige Aufnahme aktiver Bewegungs- und Übungstherapie einsetzen kann.

Indikation: Quer- und Schrägbrüche im mittleren Drittel langer Röhrenknochen.

b) Der Marknagel der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese (AO): Während der Küntscher-Nagel ein kleeblattähnliches Profil aufweist, stellt der Nagel der AO ein aufgeschlitztes Rohr dar. Das proximale Ende ist geschlossen, das distale Ende fast geschlossen. Der Nagel ist außerdem leicht gebogen.

c) Der Herzog-Nagel:

Der Nagel besitzt Seitenschlitze, durch die entweder vor dem Eingriff Drähte gezogen werden oder in situ vom Nagellumen her gekürmmte Drähte in die Spongiosa durchgeschoben werden. Besonders bei Stückbrüchen können auch percutan mit Hilfe eines Zielgerätes Drähte in die im Nagel befindlichen Querlöcher gebohrt werden. Auf diese Weise kann eine besonders intensive Verbindung zwischen Nagel und Knochen erreicht werden.

6. Die Druckosteosynthese der A-O:

MÜLLER, ALLGÖWER und WILLENEGGER empfehlen für die Frakturbehandlung neben der Verschraubung und der Marknagelung die Druckplattenosteosynthese. Im Gegensatz zu den Laneschen Platten, die über der Fraktur - oder Osteotomiestelle lediglich verschraubt werden, wobei zwischen den Fragmentenden ein zwar nicht großer, aber eben doch wesentlicher Zwischenraum bestehen bleibt, werden bei der Anwendung von Druckplatten die Fragmentenden mit einer Spannvorrichtung mit starker Kraft gegeneinander gedrückt, ehe die Verschraubung beendet wird. Dadurch wird eine sehr starke Adaptierung der Fragmentenden erreicht.

Platten der Druckosteosynthese:

a) Die schmale Platte: Sie ist 11 mm breit und 3,5 mm dick, und sie weisen 2 - 16 Schraubenlöcher auf.

b) Die breite Platte: Sie ist 7 mm dick und 16 mm breit, sie weisen 5-20 Löcher auf.

Die unter a) und b) aufgeführten Druckosteosyntheseplatten der AO finden bei subtrochantären, proximalen und distalen Schaftbrüchen Verwendung.

Nach P r i o r o w ist die Osteosynthese in indizierten Fällen eine der bequemsten Methoden in der Behandlung von Knochenbrüchen. Bei der Femurmarknagelung ist besonders auf die richtige Wahl des Zugangs und der Marknagelanschlagstelle zu achten. Immer wieder werden Nachteile durch zuweit medial liegende Nägel beobachtet (W F L I E R).

Nach den Erfahrungen von S c h w e i k e r t lassen die rein konservativen Maßnahmen Wunden und Knochenbrüche bei offenem Schaftfrakturen nur in einer bestimmten Anzahl solide abheilen. Durch eine überleitete Osteosynthese kann die Infektrate der offenen Schaftbrüche nur herabgesetzt werden. Dasselbe gilt für Achsenfehlstellungen und die Pseudarthrosehäufigkeit (S C H W E I K E R T).

K n o c h konnte feststellen, daß nach Osteosynthese Gewebsreaktionen im Vergleich zu der enormen Zahl durchgeführter Osteosynthesen relativ selten auftraten. M c D o u g l e berichtet über ein Sarkom, welches 30 Jahre nach Implantation einer Metallplatte entstand. 1957 berichtete B ü r k l e d e l a C a m p von einem 26 jährigen Patienten, bei welchem 4 Jahre nach der Nagelung ein Myxosarkom nachgewiesen werden konnte. Metallosen sind nach Berichten von K n o c h selten geworden, besonders durch die Anwendung hochwertiger Stähle und frühzeitigem Entfernen (K N O C H).

Für subtrochantäre Femurfrakturen empfiehlt R u s s die Osteosynthese mit einer A-O-Winkelplatte von 130 Grad.

Nach B r i s k i n kommt es etwa in 2,5% der Behandlung mit Metallnägeln zu deren Bruch. Spezialuntersuchungen ließen das Ansteigen der Härte des Metalles feststellen, das die Brüchigkeit vergrößerte. Als Prophylaxe kann nach B r i s k i n eine langdauernde Immobilisierung im Gipsverband empfohlen werden.

Durch die kombinierte Behandlung von Femurschaftfrakturen durch A-O-Nagel und Versorgung gleichzeitig bestehender Schenkelhalsfrakturen durch A-O-Winkelplatten konnte T s c h e r n e bei allen behandelten Patienten gute komplikationlose Ergebnisse erzielen.

W e l l e r weist darauf hin, daß bei einer distalen Femurfraktur immer geklärt soll, ob auch die Epiphysenfuge mit verletzt ist. Hier ist dann ein operatives Vorgehen angezeigt, um bei etwaigen wiederholten Repositionsmanövern eine zusätzliche Schädigung der Wachstumsfuge zu vermeiden (W E L L E R).

B u c h h o l z hält die primäre Knochenbruchbehandlung bei Frakturen für ganz entscheidend. Die Quote der folgenlos ausheilenden Frakturen ist um so größer, je höher der Anteil der primären Knochenheilung ist (B U C H H O L Z).

W i l l e n e g g e r hat 200 nach A-O versorgte Frakturen nach untersucht, wobei es sich in 75% um schwere Verletzungen handelte. Eine volle Funktion hatten 93%, 6% eine sekundäre Arthrose. Die konservative Behandlung ergibt nach Feststellungen von W i l l e n e g g e r nicht befriedigende Ergebnisse. Durch die operative Beinverlängerung kann bei vielen Patienten eine Gehfähigkeit wieder erlangt werden.

Durchschnittlich konnte W a g n e r bei 75 Patienten pro Patient die untere Extremität um 68,9 mm verlängern. Durch ein Zuggerät, das genau seine Zugrichtung in der Femur- bzw. Nagelachse hat, konnte V o l l b r e c h t einen extrem fest verklemmten Oberschenkelmarknagel entfernen.

Klinien nach spätestens 24 Stunden parenteraler Antibiotikagaben die lokalen und allgemeinen Erscheinungen eines Infekts nicht ab, muß der Herd eröffnet werden (L ü D E C K E).

Nach P o l e n f i r s t führt neben dem Übersetzen von Frakturen, außerdem die möglichen Fehlerquellen die Wahl der Repositionsmethoden und eine starre Befolgung der Operationstechnik für den Erfolg der Knochenwiederherstellung eine entscheidende Rolle.

D j e n a b i stellt die Mortalitätsziffer bei konservativ behandelten Patienten zwischen 20 und 28,5%, bei den operativ behandelten zwischen 6,3 und 16,9%. Die Frühmobilisation des alten Menschen und die dadurch bedingte Verkürzung der Krankenhausaufenthaltsdauer ermöglichen eine rasche Überführung des Patienten in sein gewohntes Milieu. (D J E N A B I)

E b h e r d t spricht der konservativen Frakturbehandlung jedoch noch ihre Berechtigung zu, da die operative Frakturbehandlung eine minutiöse Aseptik wegen der Gefahr einer Knocheninfektion verlangt.

P r o b s t sieht einen Hauptfehler in der Knochenbruchbehandlung darin, daß der Patient in der Nachbehandlungsphase viel zu selten von Arzt untersucht und weiterbetreut wird.

Offene bzw. geschlossene Marknagelung:

a. Die offene Marknagelung:

Sie ist technisch wesentlich einfacher. Unter Leitung des Auges erfolgen das Einrichten des Bruches und das Einführen des Nagels in die Markhöhle in offener Wunde. Aber sie hat gegenüber der gedeckten Nagelung gewisse Gefahren und Nachteile. Darum soll sie nur dort angewendet werden, wo die Eröffnung des Bruchspaltes unvermeidlich ist (Osteotomien, Pseudarthrosen, offene Brüche). Die Indikation ist bei ihr strenger zu stellen als bei der gedeckten Nagelung.

b. Geschlossene Marknagelung:

Sie unterscheidet sich von der Osteosynthese in der früher üblichen Weise grundsätzlich dadurch an der Bruchstelle, daß bei ihr der Eingriff ferne der Bruchstelle stattfindet (Küntschner). Die Einstellung der Bruchstücke geschieht hier durch seitlichen Zug und Druck oder mit einem Einstellgerät z. B. nach Wittmoser oder Hackethal. Gleichzeitig wird ein Bildwandler verwendet.

Stellt man die Vorsteile der gedeckten und offenen Marknagelung gegenüber, so ergibt sich ungefähr folgendes Bild:

	gedeckt	offen
Infektionsgefahr	gering	größer
Blaue Spätinfektion	ausgeschlossen	möglich
Krankenzlager	kein Unterschied	
Einrichtung	schwieriger	einfach

	gedeckt	offen
Weichteilschädigung durch Quetschung	gegeben	keine mit Ausnahme des Schnittes
Operationsdauer	länger	kurz
Röntgenschädigung	vorhanden	keine
Kallusbildung	kein Unterschied	
Wahl des Nagels	schwieriger	einfach
Aufbohrung des Markkanales	schwieriger	leicht
andere als Querbrüche	bedingt operierbar	einfach

Viele ziehen derzeit noch die offene Marknagelung vor, wobei die Bruchstelle von einem lateralen- hinteren Schnitt freigelegt wird.

Konservative Femurschaftfrakturbehandlung:

1. Drahtextension:

Häufig zeigt es sich schon bei der Reposition der Fragmente, ob ein konservatives vorgehen erfolgversprechend ist oder eine operative Behandlung nötig ist. Da die Retraktionskraft der mächtigen Oberschenkelmuskulatur überwunden werden muß, ist bei der konservativen Behandlung stets mit einer Extensionsbehandlung zu beginnen. Zunächst legt man den Draht durch die Tuberositas tibiae. Dadurch wird das Infizieren eines vorhandenen, meist sehr großen Blutergusses vermieden. Die Belastung sollte in der ersten Woche etwa $1/7$ des Körpergewichts sein. Bei Patienten mit schwacher Muskulatur kann man das Gewicht bald auf $1/10$ des Eigengewichtes reduzieren. Ist es notwendig, die Extensionsbehandlung länger als 5 Wochen fortzusetzen, so ist die Drahtextension zur Schonung des Kniegelenks suprakondylär anzulegen. Die Extensionsbehandlung ist nur solange durchzuführen, wie eine Neigung der Fraktur zur Verkürzung besteht.

Bei jungen Patienten kann es bei einer günstigen Fraktur bereits nach 3 Wochen zu einer provisorischen klinischen Verfestigung kommen. Bei älteren Patienten ist dieser Zeitraum 2-3 mal so lang.

Heute haben sich die operativen Methoden der Frakturstellung mehr und mehr durchgesetzt, da dadurch eine bessere Stabilität und eine bessere Fragmentstellung erreicht werden kann.

B ö h l e r sieht den Grund für die ungünstigen Ergebnisse der konservativen Therapie in der Verwendung von zu hohen Gewichten bei der Drahtextension. Nach B ö h l e r führen Verkürzungen bis zu 2 Zentimeter und Verschiebung um Schaftbreite noch zu keinen Spätschäden. Schon eine geringe Achsendislokation jedoch kann schwere Gelenkschäden zur Folge haben. Eine zu frühe Belastung birgt die Gefahr der Refraktur und Pseudarthrose in sich. Außerdem kommt es bei der Drahtextension und beim Gipsverband

fast immer zu einer Muskelatrophie

2. Gipsverband:

Die Knochenfragmente sind nach Entfernung des Streckverbandes durch einen noch verformbaren Kallus verbunden. Deswegen können zu diesem Zeitpunkt noch leichte Achsenknickungen ausgeglichen werden. Bis sich die Fraktur verfestigt hat, muß ein Beckengipsverband für mehrere Wochen angelegt werden. Der Nachteil des Beckengipsverbandes liegt aber darin, daß das Becken, der Unterschenkel und oft auch der Fuß mit einbezogen werden müssen. Dadurch wird die Muskulatur und mindestens zwei Gelenke für acht bis zehn Wochen ruhig gestellt. Dies führt oft zu beträchtlichen Bewegungseinschränkungen und Atrophie der Muskulatur. B ö h l e r fand in 37% Bewegungseinschränkungen. Da diese Behandlungsart lange Zeit in Anspruch nimmt und eine Einfache Extension oft nicht genügt, werden die Oberschenkelchaftbrüche heutzutage möglichst operativ versorgt.

Der offene Knochenbruch:

R i t t m a n n, M a t t e r und A l l g ö w e r unterscheiden beim offenen Knochenbruch drei Verletzungsgrade. Diese Einteilung hat sich auch für den Therapieplan und die Prognose bewährt.

Verletzungsgrad I: Durchspießung der Haut durch ein spitzes Fragment von innen her. Die Wunde ist meist klein und bei der ersten Besichtigung oft schon mit Fibrin abgeschlossen.

Verletzungsgrad II: Gewebszerstörung im Frakturbereich durch Gewalteinwirkung von außen, meist mit weit offenen Wundfläche und nicht selten mit frei sichtbaren Fragmenten.

Verletzungsgrad III: Zusätzliche Verletzungen von größeren Gefäßen, Nerven und Sehnen und ausgedehnte Zerstörung der Muskulatur.

Die Behandlung der offenen Frakturen wird von dem Ziel beherrscht, den offenen Bruch in einen geschlossenen zu verwandeln. Alle geschädigten und sicher oder wahrscheinlich verschmutzten Gewebe werden sorgfältig herausgeschnitten. Die Knochenwunde wird bei Verschmutzung mechanisch gereinigt oder unter sparsamer Resektion angefrischt. Entscheidend für die Wundheilung bei einer offenen Fraktur ist, ob es gelingt, über eine primäre Wundheilung tatsächlich einen geschlossenen Bruch zu schaffen. Heilt eine Weichteilwunde nicht primär, so kann es doch zu einer sekundären Heilung kommen, ohne daß die Fraktur selbst gesört wird. Tritt eine Wundeiterung auf, so greift sie fast immer auf die Knochenbruchstelle über. Dadurch kann eine Exogene Osteomyelitis entstehen. Eine fortschreitende Entzündung führt meist

zu einer Markphlegmone, die, wenn sie sich diffus ausbreitet, zu einer Amputation zwingen kann. Das Behandlungsziel ist also die Erreichung einer Infektionsfreien, stabilen Osteosynthese. Nach R i t t m a n n, M a t t e r und A l l g ö-
w e r läßt sich ein offener Knochenbruch in etwa 80% der Fälle durch die Osteosynthese sofort stabilisieren,

Femurschaftfrakturbehandlung bei Kindern:

Der Oberschenkelchaftbruch ist auch bei Kindern eine recht häufige Fraktur. Die Behandlung unterscheidet sich von der des Erwachsenen erheblich.

1. Die operative Behandlung ist wegen ihrer möglichen Folgen abzulehnen: Es kann zu Infektionen mit schwerwiegenden Auswirkungen und Wachstumsstörungen, vor allem in Form der Beinverkürzung, kommen.

2. Konservative Therapie:

Die Vertikalextension nach S c h e d e steht heute im Vordergrund. Die große Regenerationskraft des kindlichen Knochens bewirkt eine schnelle und komplikationslose Heilung. Voraussetzung ist, daß Valgus- und Varusstellung von mehr als 20% und Rotationsfehler beseitigt werden. Varus- und Valgusabknickungen von weniger als 20% werden vom wachsenden Knochen durch kompensatorischen An- und Abbau weitgehend ausgeglichen. Rotationsfehler dagegen erfahren nach B l o u n t und B. G. W e b e r eine spontane Korrektur, weil die Epiphysenfugen nur auf Druck, nicht aber auf Scherkräfte ansprechen.

Femurschaftfrakturbehandlungen bei Jugendlichen zwischen 11 und 16 Jahren:

Nach S a e g e s s e r ist folgendes zu bedenken: Führen wir den Nagel von der Trochanter Spitze her ein, so wird die Epiphyse verletzt, und es kann eine Wachstumsstörung auftreten. Wir eröffnen daher den Markraum unterhalb des Trochanter major, verzichten auf eine Aufbohrung der Markhöhle und verwenden einen Tibiamarknagel von 10 - 11 mm.

Weiterbehandlung und Materialentfernung:

Nach L e n t z können schon kurz nach der Nagelung die Patienten sich voll im Bett bewegen. Wenn die Wunden nach zehn bis zwölf Tagen abgeheilt sind, werden aktive Bewegungsübungen durchgeführt. Nach drei Wochen kann der Patient bereits sein Bein belasten.

S a e g e s s e r stellt in seinem Werk: "Spezielle chirurgische Therapie" folgenden Weiterbehandlungsplan nach Marknagelung auf:

1. Bereits am nächsten Tage versucht der Operierte mit unserer Unterstützung das Kniegelenk etwas zu strecken.
2. Am sechsten Tag setzt sich der Patient an den Bettrand und läßt das Kniegelenk aktiv hin- und her pendeln.
3. Nach Ablauf der ersten Woche steht der Patient auf und belastet das Bein vorsichtig.
4. Zwei bis drei Wochen nach dem Eingriff geht der Patient an zwei Stöcken umher und belastet das Bein in vollem Umfang.

Nach Plattenversorgung verschiebt sich der Zeitpunkt der Belastung selbstverständlich um einige Wochen, da hier nicht wie beim Nagel eine so rasche Stabilisierung der Fragmentenden erfolgt. Mit aktiven Bewegungsübungen kann jedoch auch hier zeitig begonnen werden. Dadurch kann Herz- und Kreislauf stabilisiert werden und einer Pneumonie vorgebeugt werden. Alle Pneumonie gefährdete Patienten sollen frühzeitig das Bett verlassen und krankengymnastisch betreut werden. Die gilt besonders für die konservativ versorgten Patienten, die lange Zeit ununterbrochen das Bett hüten müssen. Sie bedürfen einer besonders gründlichen und rechtzeitigen krankengymnastischen Betreuung, damit bei ihnen weder

Herz- und Kreislaufkomplikationen noch eine Pneumonie auftritt.

Materialentfernung:

S a e g e s s e r empfiehlt in seinem Werk:

Der Marknagel wird nach zwei Jahren entfernt. Die Kortikalis muß zu diesem Zeitpunkt im Röntgenbild über die Frakturstelle hinweg eine völlig homogene Struktur aufweisen. Entsprechendes gilt auch für die Plattenentfernung.

Vor der Materialentfernung muß also eine vollständige Konsolidierung festgestellt werden.

Nur bei betagten Patienten wird das Osteosynthesematerial meistens belassen. Der Knochen bekommt seine Elastizität erst wieder, wenn Nägel, Platten oder Schrauben, die die Frakturenden stabilisierten, nach knöcherner Konsolidierung entfernt werden.

Entsprechendes Krankengut unserer Klinik siehe Tabelle 31, 32, 33, 34 und die entsprechenden Darstellungen.

Fettembolie:

Definition: H o f f h e i n z versteht unter Fettembolie das Eintreten "von in resorptionsfähigem Zustand befindendem Fett in die Blutbahn". Dies kommt durch Verflüssigung vom Fett und Sprengung der Fettzellwandungen oder durch Einbringen von resorbierbarem d. h. flüssigem Fett von außen ins Gewebe, wo gleichzeitig eine Gefäßlichtung offen stehen muß (O. D i e b o l d). Die Zellhüllen müssen gesprengt sein und das Fett muß in flüssiger Form vorliegen; dies findet man gerade bei Gewebszertrümmerungen. Günstige Voraussetzungen diesbezüglich finden wir bei Frakturen. Der Knochenbruch geht mit der Zerstörung von Fettgewebszellen einher. Ins bestehende Hämatom wird flüssiges Fett eingeschwemmt. Der Schmelzpunkt des Knochenmarks und Fettes ist geringer als der des übrigen Körperfettes. Der Druck im Hämatom steigt bei einer geschlossenen Fraktur an, das Fett kann in die offenen Gefäße gepreßt werden. Da nach H o f f h e i n z die dünnwandigen intraossalen Venen eine erhöhte Permeabilität besitzen, vermag Fett ohne Druck ins Lumen zu gelangen. Von dort wandert das Fett dann ins rechte Herz und von dort in die a. pulmonalis. Ein Teil des Fettes passiert nach verschiedenen langer Zeit die Lungenkapillaren und gelangt dadurch in den großen Kreislauf. Dadurch kann ein Lungenödem auftreten; die Atemtätigkeit und die Atemfläche werden reduziert. Nach K i l l i a n sind 6 - 9 gr. aus einem frakturierten Knochen oder lädierter Stelle eingeschwemmtes Fett ungefährlich, 12 - 20 g fast immer bei schlechten Kreislaufverhältnissen tödlich.

Die Fettembolie findet sich nach H o f f h e i n z und K ü h n e besonders bei Brüchen langer Röhrenknochen mit starker Spilitterung; ein langer transport erhöht die Gefahr, eine Re-position bald nach dem Unfall d. h. solange das Hämatom noch ge-

rennen bleibt, ist ungefährlich. Durch die Eröffnung alter Gefäße bei jeder Bewegung der Frakturstelle und durch das Zerreißen neuer Gefäße werden Koagula frei, die zu einer Lungenembolie führen können. K ü n t s c h e r konnte feststellen, daß der Venendruck in der Markhöhle beim Eintreiben des Nagels durch zu rasch aufeinanderfolgende Hammerschläge ansteigt. Er fordert daher kurze Pausen zwischen den einzelnen Schlägen, damit sich der Venendruck etwa konstant hält, und das flüssige Fett nicht in die Blutbahn gelangt.

Aus den vorher genannten Gründen sind offene Frakturen und blutige Eingriffe am Knochen weniger emboliegefährdet (hier Abflußmöglichkeiten). Häufiger hingegen ist die Embolie bei unblutiger Reposition der Frakturrenden mit der Möglichkeit der Entstehung eines Überdrucks.

Nach K ü n t s c h e r ist das Auftreten einer Fettembolie gering, da der Nagel infolge seines v-förmigen Querschnittes das Markrohr nur zum Teil ausfüllt und neben ihm genügend Raum zum Abfließen von Blut und Markfett bleibt, so daß im Markraum kein Überdruck entsteht.

Daß aber eine Fettverschleppung stattfindet, hat M a a t z im Tierexperiment nachgewiesen, doch "ist sie so gering, daß sie selbst bei gleichzeitiger Nagelung von 4 großen Röhrenknochen nicht ins Gewicht fällt".

Symptome: Die meisten Fettembolien sind symptomlos. Durch Behinderung der Herztätigkeit kommt es zu Unruhe, Angstgefühl, Dyspnoe, Zyanose, Hustenreiz, blutigem Sputum, außerdem zu Lungenödem. Ist Fett aus dem kleinen in den großen Kreislauf gelangt, findet sich fast immer Fett im Urin.

Die Fettröpfchen im großen Kreislauf führen zu einer zerebralen Fettembolie. Natürlich tritt bei offenem foramen Ovale dies häufiger und rascher ein. Neuerdings vertritt man die Ansicht, daß die Fettmengen nicht allein von der Bruchstelle

stammen, sondern daß auch eine vermehrte Lipasebildung dafür verantwortlich ist. (K r ö n k e)

Prophylaxe: Nach H o f f h e i n z und F ö r s t e r soll wegen der Erschütterungsgefahr jeder unnötige Transport vermieden werden. Rasch soll die Reposition durchgeführt werden. Bestehende Hämatome mit Überdruck, die das Entstehen einer Fettembolie begünstigen, können freigelegt oder punktiert werden. Der Nagel soll mit kräftigen, "langen" Schlägen vorgetrieben werden und soll sofort zurückgezogen und durch einen dünneren ersetzt werden, wenn er sich zu verklemmen droht. (A. W. F i s c h e r)

Terapie: Nach M o r l scheint eine frühzeitige Schockbekämpfung die Fettembolie im großen Kreislauf zu verhindern oder jedenfalls zahlenmäßig herabzusetzen. Außerdem muß der Versuch unternommen werden, Herz- und Kreislauf zu stabilisieren.

M o r l empfiehlt die Verabreichung vom Trasylol, da nach seinen umfangreichen Untersuchungen dadurch eine Fettembolie verhindert und eine bestehende gebessert werden kann.

Häufigkeit tödlich verlaufener Fettembolien: B ö h l e r (3,9%), H ä b l e r (2,5%), M a a t z (1,9%), Z e n k e r (0,5%).

Unser Krankengut:

Bei den 183 Patienten, die in dieser Arbeit Verwendung finden, trat bei einem konservativ versorgtem Patienten eine tödliche Fettembolie auf. (0,54%)

Beschreibung dieses Falls siehe: Komplikationen bei Patienten mit konservativer Versorgung ihrer Femurschaftfraktur.

Pyogene Infektionen des Knochens:

Die eitrigen Knocheninfektionen teilt man in hämatogene d. h. endogen entstandene und exogene ein.

1. Die akute hämatogene Osteomyelitis:

Bevorzugt werden nach W a n k e und A n s c h ü t z die langen Röhrenknochen und hiervon wiederum das Femur mit 31% von der Osteomyelitis befallen.

Staphylococcus aureus ist der hauptsächliche Erreger (L a e w e n 84%, P u c k e t 89%, G l u t s k a y a 90%). Daneben finden sich noch Streptokokken, Coli usw. als Erreger.

Die akute hämatogene Osteomyelitis entsteht durch Erreger, die von einem peripheren Eiterherd (Furunkel, Angina) in das Knochenmark eingeschwemmt werden.

Klinische Zeichen sind: Fieber, Schüttelfrost, heftigste Schmerzen im Femur. Der Patient empfindet bei jeder Bewegung heftigste Schmerzen und hält deshalb die befallene Gliedmaße künstlich ruhig. Die betroffene Extremität schwillt ödematös an.

Keineswegs als typisches und sicheres Zeichen ist eine Leukozytose von 18 000 - 20 000 anzusehen. Anders verhält es sich nach B l a n k e auf dem Ausfall des Weltmannschen Koagulationsbandes. B l a n k e konnte hier zeigen, daß das sogenannte "negative Koagulationsband einen hervorragenden differentialdiagnostischen Wert im Initialstadium der akuten hämatogenen Osteomyelitis hat.

Nach H e l l n e r, A n s c h ü t z, W a n k e, L e x e r, L a e w e n pathologisch-anatomisch kommt es ohne therapeutische Verwendung von Antibiotika und Sulfonamiden bei der akuten hämatogenen Osteomyelitis nach Eindringen und Fest-

setzen der Erreger in der Metaphyse zur Ausbildung einer Markphlegmone. Der Eiter dringt durch die Haversschen Kanäle aus der Markhöhle hinaus und hebt das Periost ab. Weiterhin kommt es zur Sequesterbildung. Durch intensive antibiotische Behandlung kommt es heute fast nie zu einer diffusen Ausbreitung der Markphlegmone.

Nach A n s c h ü t z, W a n k e, L a e w e n, konnte am Knochen röntgenologische in der vorantibiotischen Ära frühestens nach 3-4 Wochen ein pathologischer Befund erhoben werden.

Die Behandlung der akuten hämatogenen Osteomyelitis:

Ruhigstellung der erkrankten Extremität im Gipsverband. Ein subperiostaler Abszess ist, wenn möglich, zu punktieren. Der Eiter muß bakteriologisch untersucht werden und eine Resistenzbestimmung durchgeführt werden. Außerdem sind 50 000 bis 100 000 I.E. Penizillin lokal zu instillieren.

2. Die akute exogene Osteomyelitis:

Außer auf hämatogenem Wege kann eine eiterige Knocheninfektion dadurch zustande kommen, daß pyogene Erreger von außen durch eine den Knochen berührende oder zerstörende Verletzung (offene Fraktur, Schußverletzung) in den Bruchspalt gelangen.

3. Die chronische Osteomyelitis:

Sehr selten geht heute noch die akute hämatogene Osteomyelitis in eine chronische Osteomyelitis, die exogene Osteomyelitis jedoch auch heute noch häufig in die chronische Form über. Kennzeichen sind: Intraossäre Sequester- und Fistelbildung. Die chronische Eiterung kann nachhaltige Störungen des Organismus (z. B. Amyloidose, Karzinomentstehung) zur Folge haben. Daher ist die chronische Osteomyelitis unbedingt behandlungsbedürftig.

4. Abakterielle Osteomyelitis:

Die Reaktion des Knochens auf Fremdkörper hängt von Art und Sitz des Fremdkörpers ab. Der Fremdkörper kann chemisch, mechanisch und elektrisch auf das Gewebe einwirken. Reines Eisen kann eine besonders starke chemische Entzündung hervorrufen. Lagern wir einen solchen Fremdkörper in den Markraum, so reagiert der Knochen mit einer abakteriellen Osteomyelitis (K ü n t s c h e r). Die chemische Entzündung im Markraum des Knochens führt zu einer lebhaften periostalen Knochenneubildung (Os activum - K ü n t s c h e r). In einer Knochenwunde verhindert sie die Neubildung von Knochen. (Verzögerung der knöchernen Heilung einer Fraktur).

Spontanfraktur und deren Behandlung:

Die Lokalisation von Spontanfrakturen findet sich relativ häufig am Femur.

Ursachen der Spontanfraktur:

1. Gut und bösartige Tumoren (a. Knochenzysten, Sarkome).
2. Metastasen von Tumoren (Mamma, Prostata, Schilddrüse, Nebenschilddrüse, Hypernephrom).
3. Infektionen wie Osteomyelitis (Tbc).
4. Neurotrophe Störungen (Tabes).
5. Osteoporose (Atrophie nach langem Tragen eines Gipsverbandes).

Therapeutische Behandlung der Spontanfraktur:

Die Methode der Wahl ist die Marknagelung. Durch die innere Schienung der Fraktur mit dem Nagel kommt es zur Stabilisierung. Außerdem können die Knochenmetastasen oder vorhandene Knochengeschwülste entfernt werden. Der Patient kann rasch das Bett verlassen, was oft für den weiteren Krankheitsverlauf des Patienten von entscheidender Bedeutung sein kann.

Entsprechendes Krankengut aus unserer Klinik siehe:

Tabellen und Darstellungen 5 und 6.

Pseudarthrose:

Die Pseudarthrose sollte aus praktischen Gründen scharf von der verzögerten Kallusbildung, der "fractura non sanata" getrennt werden. B l o c k will erst dann die Bezeichnung "Pseudarthrose" angewendet wissen, wenn "es sich um einen Endausgang der somit abgeschlossenen oder zum Erlahmen gekommenen Wiederherstellungsvorgänge handelt. Eine bindegewebige oder knorpelige Verbindung zwischen den Bruchenden hat erst dann als Pseudarthrose zu gelten, wenn ein Spalt bestehen geblieben ist oder im Kallus neu entsteht".

1. Die hypertrophische Pseudarthrose:

Kennzeichen:

- a. Das proximale Fragmentende ist kolbig aufgetrieben.
- b. Das distale becherförmig verbreitet.
- c. Zwischen beiden Fragmentenden liegt Knorpel- und Bindegewebe.

Wichtigste Ursache einer hypertrophischen Pseudarthrose ist die ungenügende Reposition und die ungenügende Stabilisierung.

Die atrophische Pseudarthrose:

Kennzeichen:

Nekrose der Fragmentenden. Nekrose bedeutet immer ungenügende Blutversorgung.

Ursachen:

- a. Ein latenter, von außen nicht erkennbarer, chronischer Infekt.
- b. Eine ausgebrochene Infektion.
- c. Störung der örtlichen Blutversorgung.

Die häufigste Ursache der Pseudarthrosebildung am gesunden Knochen sind mangelhafte Einrichtung und ungenügende Ruhigstellung der Knochenfragmente.

Die Pseudarthrose nach operativer Versorgung wird durch einen zu dünnen oder zu kurzen Nagel verursacht.

Behandlung:

Da man am Oberschenkel in der Regel nur "bindegewebige Pseudarthrosen" findet, kann bei ihnen eine Resektion des Knochens und damit eine Verkürzung vermieden werden. Der zu dünne oder zu kurze Nagel wird extrahiert, der Markraum aufgebohrt und ein entsprechend dicker und langer Nagel eingeführt.

Entsprechendes Krankengut siehe Tabelle 43 und Darstellung 43!

Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik München:

(1. 1. 1966 - 31. 12. 1971)

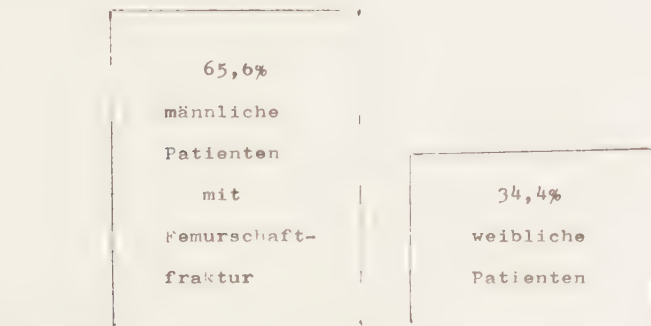
In dieser Arbeit finden sich 183 Patienten mit 193 Femurschaftfrakturen (10 Patienten mit doppelter Fraktur), die sich in der Zeit vom 1. 1. 1966 - 31. 12. 1971 an der Chirurgischen Universitätsklinik München wegen einer Femurschaftfraktur in stationärer Behandlung befanden.

1. Überblick:

Tabelle 1: Geschlechtsverteilung der 183 Patienten

Zahl der männlichen Patienten:	120	65,6%
Zahl der weiblichen Patienten:	63	34,4%

Darstellung 1:



Patientengut vom 1. 1. 1966 - 31. 12. 1971

Tabelle 2: Altersverteilung der Patienten:

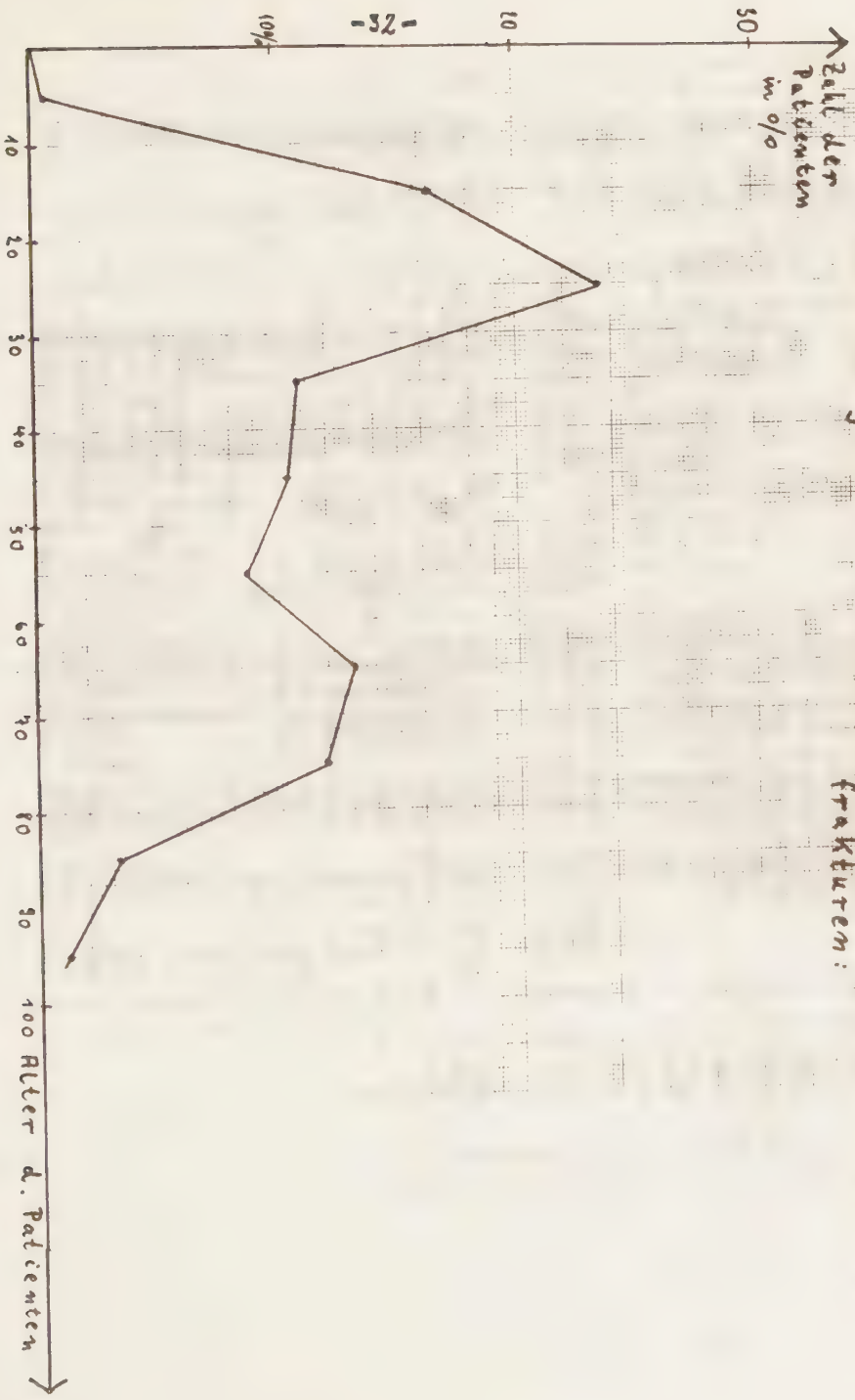
Alter der Pat.	Zahl der Pat.	%
1 - 10	1	0,6%
11 - 20	30	16,4%
21 - 30	43	23,5%
31 - 40	20	10,9%
41 - 50	19	10,4%
51 - 60	16	8,7%
61 - 70	24	13,1%
71 - 80	22	12,0%
81 - 90	6	3,3%
91 -100	2	1,1%
insgesamt: 183 Patienten		100,0%

Darstellung 2: siehe auf gesondertem Blatt!

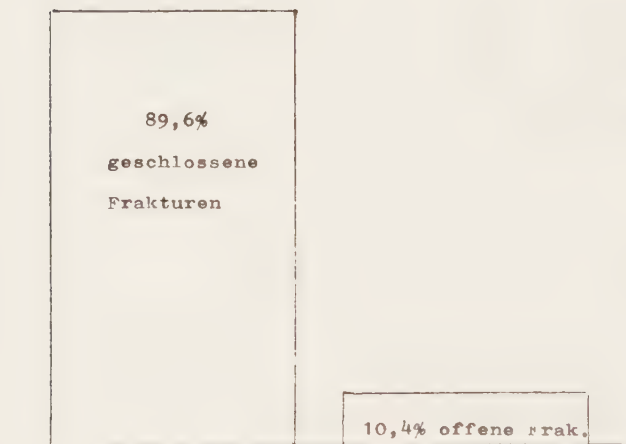
Tabelle 3: verteilung der 193 Frakturen auf die beiden Extremitäten (183 Patienten mit 193 Frakturen)

	geschlossene Fr.	offene Fr.	insgesamt
rechts	80	6	86
links	93	14	107
insgesamt	173	20	193
in %	89,6%	10,4%	100%

Darstellung 2: Altersverteilung der Patienten mit Femurschaftfrakturen:



Darstellung 3: geschlossene und offene Femurschaftfrakturen:



173 Brüche waren geschlossen, dies entspricht 89,6% und 20 Brüche offen, dies entspricht 10,4% der gesamten Femurschaftfrakturen.

10 Patienten erlitten Frakturen beider Extremitäten. von diesen 20 Femurschaftfrakturen waren 5 offen.

Tabelle 4: die Frakturen verteilen sich folgendermaßen:

(193 Frakturen: 10 Patienten mit Fraktur beider
Oberschenkelchaftknochen)

proximales Drittel:	60 Frakturen	31%
mediales Drittel:	87 Frakturen	45%
distales Drittel:	46 Frakturen	24%

Darstellung 4: Frakturhöhen

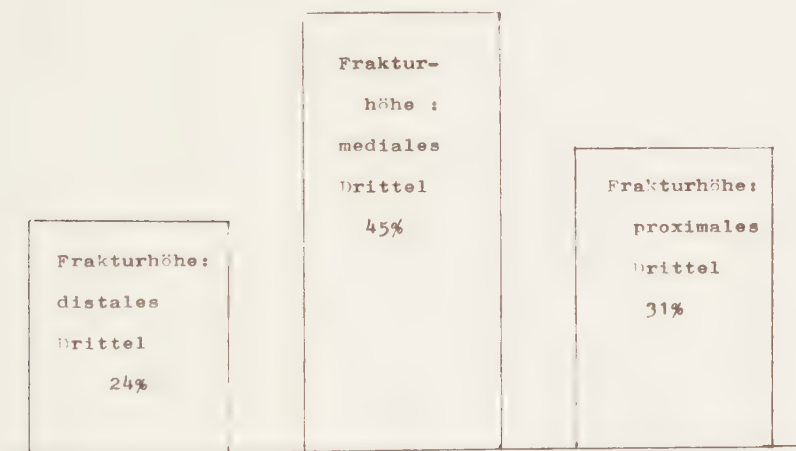


Tabelle 5: Verletzungsursachen der Brüche

	Zahl der Pat.	%
Verkehrsunfall:	116	63,4%
Sturz:	36	19,7%
Betriebsunfall:	14	7,7%
Spontanfraktur:	12	6,5%
andere Ursachen:	5	2,7%
z. B. Suizidversuch, Schußverl.		
insgesamt	183 Patienten	100,0%

Darstellung 5: Verletzungsursachen der Brüche



Die Personen, die sich bei Verkehrsunfällen entweder als Fußgänger, als Beifahrer oder Fahrer eines Fahrzeugs eine Femurschaftfraktur zuzogen, macht mehr als die Hälfte der Verletzungsursachen bei Femurschaftfrakturen aus (63,4%). An zweiter Stelle als Ursache folgen Sturz entweder auf der Straße oder zu Hause (19,7%), dann Betriebsunfälle mit 7,7%. Einen nicht unbeträchtlichen Anteil von 6,5% machen Spontanfrakturen aus. Unter der Abteilung "andere Ursachen" sind Frakturen nach Suizidversuchen und Schußverletzungen zusammengefaßt (2,7%).

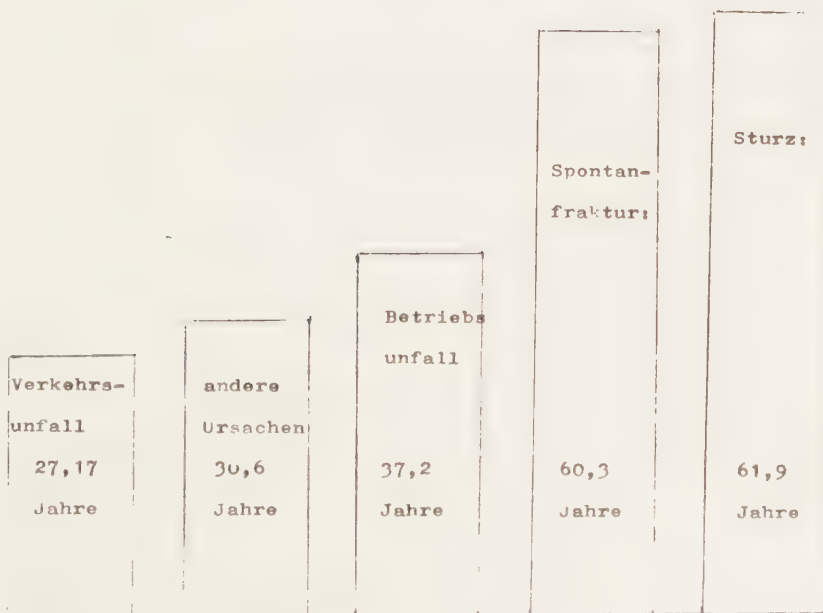
Ursachen der Frakturen nach dem Alter der Patienten aufgeteilt!

(1. 1. 1966 - 31. 12/1. 1971)

Tabelle 6:

Sturz:	61,9 Jahre
Spontanfraktur:	60,3 Jahre
Betriebsunfall:	37,2 Jahre
andere Ursachen:	30,6 Jahre
Verkehrsunfall:	27,2 Jahre

Darstellung 6: Altersverteilung der Frakturursachen



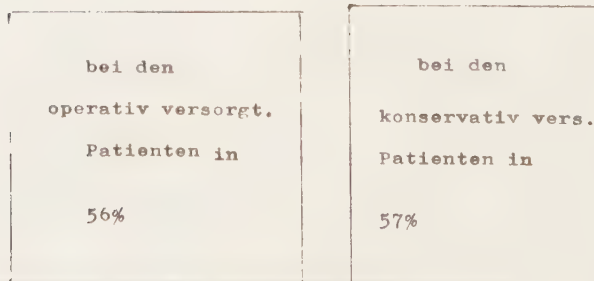
Nimmt man das Durchschnittsalter der Patienten für jede Frakturursache, so wird deutlich, daß jenseits des 60. Lebensjahres besonders Sturz und Spontanfrakturen die Hauptursache der Femerschaftfrakturen darstellen. In jüngeren Lebensjahren sind es hauptsächlich Betriebs- und Verkehrsunfälle.

Daß es sich bei den Femerschaftfrakturen oft um schwere Verletzungen handelte, ersieht man aus dem hohen Prozentsatz zusätzlicher Verletzungen:

Tabelle 7: zusätzliche Verletzungen hatten:

von den konservativ versorgten	(21 Pat.)	---	12 Pat.	57%
von den operativ Versorgten	(162 Pat.)	---	91 Pat.	56%

Darstellung 7: zusätzliche Verletzungen der konservativ bzw. operativ versorgten Patienten:

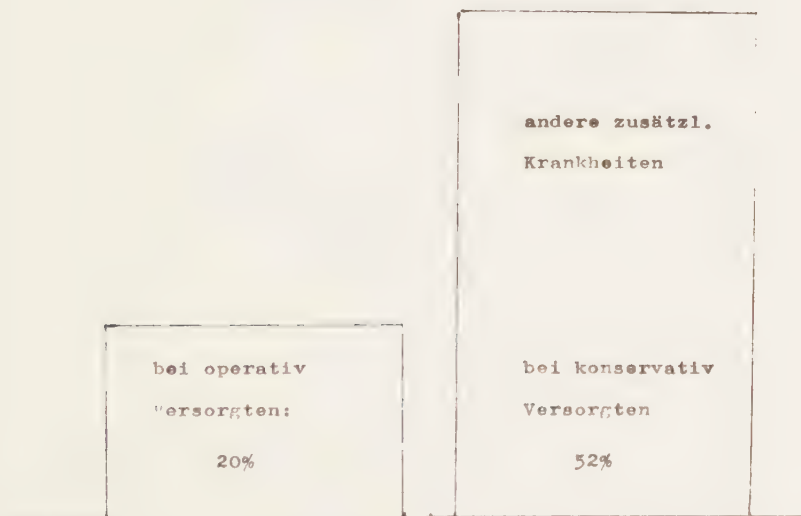


Andere Krankheiten z. B. Herzinsuffizienz, Herzinfarkt, Niereninsuffizienz, Hypernephrom usw. unabhängig von den Femurschaftfrakturen oder Frakturen, die sich der Patient bei dem Unfall zuzog, hatten:

Tabelle 8: zusätzliche schwere andere Krankheiten hatten:

bei den konservativ Versorgten:	11 Pat.	52%
bei den operativ versorgten:	33 Pat.	20%

Darstellung 8:



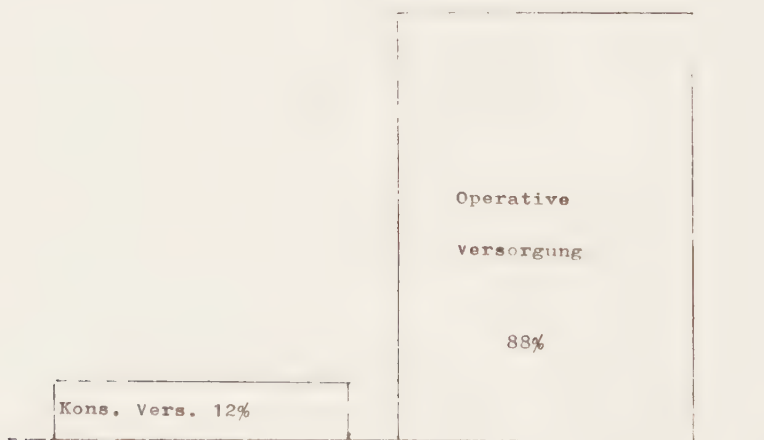
Gerade diese zusätzlichen Krankheiten spielten eine entscheidende Rolle, ob ein Patient operativ oder konservativ versorgt werden konnte. Der hohe Prozentsatz der konservativ Versorgten mit zusätzlichen anderen organischen Leiden machte dies besonders deutlich. Ihnen konnte wegen dieses zusätzlich schweren Leidens eine Operation nicht zugemutet werden.

Behandlung der 193 Femurschaftfrakturen bei 183 Patienten:
(1. 1. 1966 - 31. 12. 1971)

Tabelle 9:

operative Versorgung:	170 Frakturen	88%
konservative Versorgung:	23 Frakturen	12%

Darstellung 9:



Der hohe prozentuale Anteil (88%) der operativ versorgten Patienten bei Femurschaftfrakturen zeigt deutlich, daß die operative Versorgung heute den Vorrang hat, und daß konservativ (12%) eigentlich nur diejenigen Patienten noch versorgt werden, denen aus den verschiedensten Gründen (siehe Tabelle 8: zusätzliche Krankheiten!) eine operative Versorgung ihrer Fraktur nicht zugemutet werden konnte.

Tabelle 10: Operative Versorgung der 170 Femurschaftfrakturen:

87	A-O Platten:	51,2%
64	Küntscher-Nägel:	37,7%
13	A-O Nägel:	7,6%
4	Corticalis-Schrauben:	2,3%
2	rush-pin (auswärts)	1,2%

Darstellung 10:

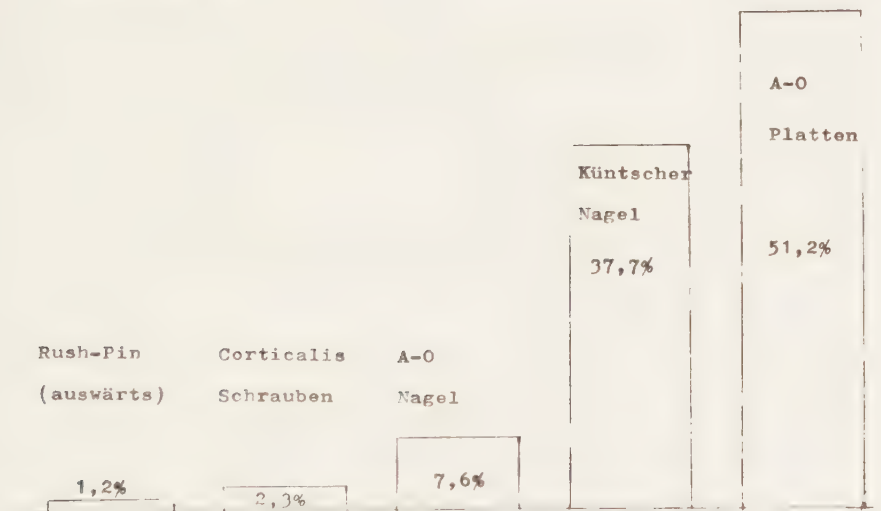
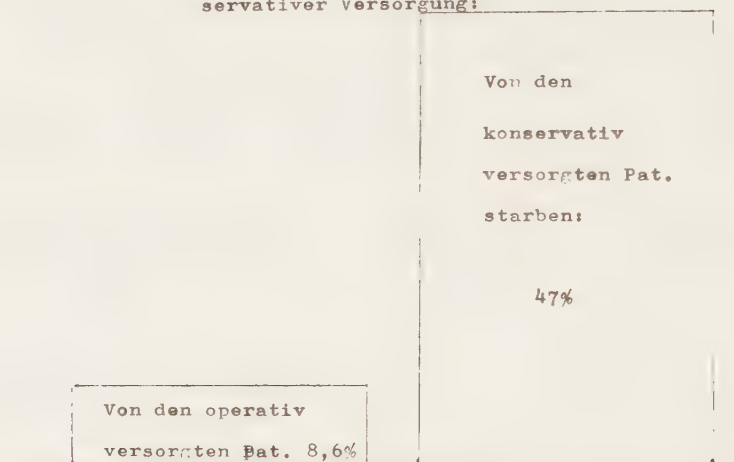


Tabelle 11: Prozentualer Anteil der verstorbenen Patienten:

Von den konserv. versorgt. Pat. (21) starben	10 Pat.	47,0%
Von den operat. versorgt. Pat. (162) starben	14 Pat.	8,6%

Bei den konservativ behandelten Patienten handelte es sich um stark verletzte Personen, denen eine operative Versorgung ihrer Femurschaftfraktur nicht zugemutet werden konnte. Deshalb hier auch die hohe Sterberate! Oder die Patienten hatten eine solch schwerwiegende Begleitkrankheit, die das Operationsrisiko erheblich erhöht hätte, sodaß von einer operativen Versorgung abgesehen wurde. (Genauere Analyse siehe später!)

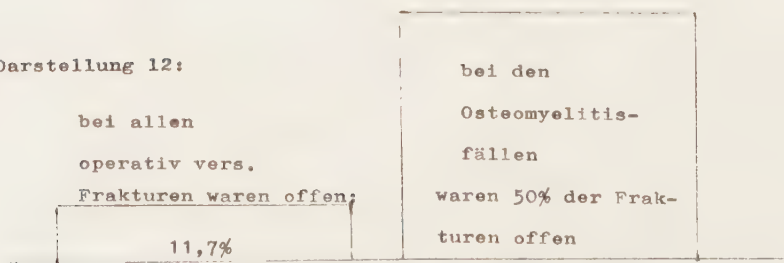
Darstellung 11: verstorbene Patienten bei operativer bzw. konservativer Versorgung:



Osteomyelitis: Bei den 170 operativ versorgten Frakturen trat
8x Osteomyelitis auf: 4,7%

Tabelle 12: von den 170 operativ versorgten Frakturen waren 20
offene Frakturen: 11,7%
von den 8 Osteomyelitisfällen waren 4 offene Frakturen: 50%

Darstellung 12:



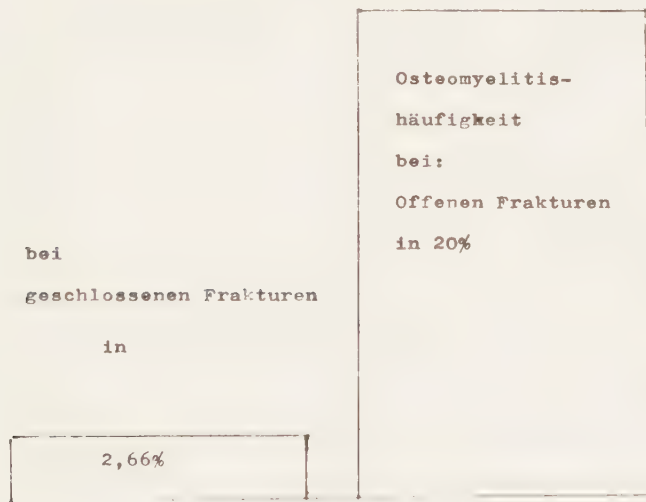
Der hohe Anteil der Osteomyelitis bei offenen Frakturen ist sicher auf die starke Verschmutzung der Frakturteile zurückzuführen, und nicht auf die operative Versorgung der Fraktur!

Osteomyelitishäufigkeit bei operativer Versorgung geschlossener bzw. offener Femurschaftfrakturen:

Tabelle 12a:

150 geschlossene Frakturen	4x Osteomyelitis	2,66%
20 offene Frakturen	4x Osteomyelitis	20,00%

Darstellung 12a: Osteomyelitishäufigkeit bei operativer Versorgung geschlossener bzw. offener Frakturen:



Bei der operativen Versorgung geschlossener Femurschaftfrakturen trat in 2,66% bei den Patienten unserer Klinik Osteomyelitis auf, die auf eine Infektion der Fraktur beim operativen Stellen des Bruches trotz Beachtung der Sterilität zurückzuführen ist. Fast 8x häufiger jedoch findet sich die Osteomyelitis bei Patienten mit offener Fraktur, sicher durch die starke Verschmutzung der frakturierten, offen liegenden Knochen hervorgerufen.

II. Genauere Betrachtung der Frakturen:

A: Offene Femurschaftfraktur:

In der Zeit vom 1. 1. 1966 - 31. 12. 1971 wurden 20 Patienten mit offener Femurschaftfraktur an der Chirurgischen Universitätsklinik München behandelt. Dies entspricht 10,4% der Femurschaftfrakturen. Bei den Patienten handelt es sich um 17 Männer und um 3 Frauen. 5 Frakturen befanden sich am rechten Femur, 15 am linken. Die Seitenverteilung zwischen rechts und links verhält sich wie 1:3. 15 Patienten hatten neben ihrer Femurschaftfraktur noch zusätzliche Verletzungen.

Tabelle 13: Die zusätzlichen Verletzungen verteilen sich so:

Verletzungen mit Fraktur anderer Extremitäten:	6 Pat. -	40,0%
Hautverletzungen ohne Fraktur:	2 Pat. -	13,6%
Schädelfraktur mit anderen Frakturen:	1 Pat. -	6,6%
Commotio, Schock und multiple Frakturen:	3 Pat. -	20,0%
Commotio mit anderen Frakturen:	1 Pat. -	6,6%
Commotio mit Hautverletzungen:	1 Pat. -	6,6%
Weichteilverletzungen im Bereich des Rumpfes	1 Pat. -	6,6%
insgesamt	15 Pat. -	100,0%

Darstellung 13: siehe auf gesondertem Blatt!

Bei 3 Patienten trat eine Osteomyelitis auf. Bei einem Patienten konnte die Osteomyelitis mit Knochenmarkphlegmonen nicht mehr beherrscht werden, sodaß eine Oberschenkelamputation vorgenommen werden mußte.

Darstellung 13: Zusätzliche Verletzungen der Patienten mit offener Femurschaftfraktur:

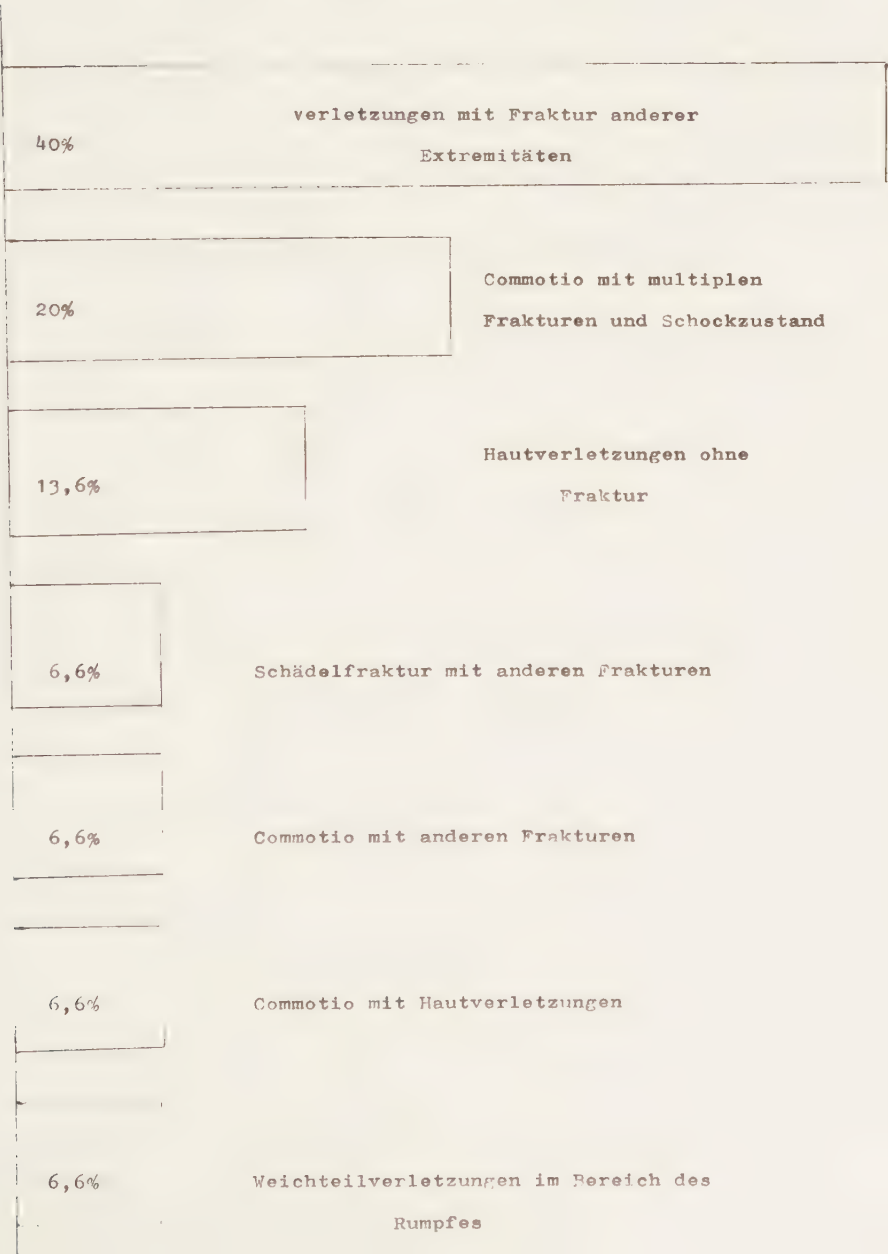


Tabelle 14: Ursachen der Brüche bei offener Femurschaftfraktur:

Verkehrsunfall:	13 Pat.	65%
Betriebsunfall:	4 Pat.	20%
Suizidversuch:	2 Pat.	10%
Schußverletzung:	1 Pat.	5%
insgesamt 20 Pat.		100,0%

Darstellung 14: Bruchursache bei offener Femurschaftfraktur:



Tabelle 15: Lokalisation der Brüche:

proximales Drittel:	6	30%
mediales Drittel:	8	40%
distales Drittel:	6	30%
insgesamt 20 Patienten		100%

Darstellung 15: Bruchlokalisation bei offener Femurschaftfraktur:

proximales	mediales	distales
Drittel:	Drittel:	Drittel:
30%	40%	30%

Tabelle 16: Behandlungsmethoden bei offener Femurschaftfraktur:

A-O Platte:	14 Patienten	70%
Küntscher-Nagel:	5 Patienten	25%
A-O Nagel:	1 Patient	5%
insgesamt 20 Patienten		100%

Darstellung 16:

A-O	Küntscher-	A-O
Nagel:	Nagel:	Platte:
5%	25%	70%

Prozentualer Anteil von Trümmerfrakturen bei offener Femurschaft-
fraktur:

20 offene Frakturen --- 14 Trümmerfrakturen --- 70%

Der hohe Anteil der A-O Plattenversorgung bei offener Femurschaftfraktur ist sicher auf den hohen Prozentsatz der Trümmerfrakturen zurückzuführen. Gerade durch die A-O Platten kann bei Trümmerfrakturen eine günstige und optimale Osteosynthese erzielt werden.

Behandlung:

Wie aus der oberen Tabelle ersichtlich, wurden 14 Patienten (70%) mit einer A-O Platte operativ versorgt, 6 Patienten mit einem A-O bzw. Küntscher-Nagel. 2 Patienten, die zuerst auswärts konservativ mit einer Drahtextension behandelt worden waren, wurden an unserer Klinik schließlich wegen unzureichender Stellung der Frakturenden sekundär zur vollen Zufriedenheit operativ versorgt. Die Wundheilung post operationem erfolgte in 19 Fällen per primam. In einem Fall trat verzögerte Wundheilung mit Fadengranulomausbildung auf. Nach Entfernung des Fadengranuloms trat auch hier eine ungestörte Wundheilung ein.

Ergebnis:

Die Stellung der Extremitäten und auch das Befinden der Patienten nach Belastung der frakturierten Extremität konnte in 14 Fällen als gut bezeichnet werden. Bei drei Patienten trat zwar eine Osteomyelitis auf, die jedoch antibiotisch beherrscht werden konnte. In einem Fall war die Osteomyelitis so ausgeprägt, daß sie nicht mehr zu beherrschen war, sodaß eine Amputation der betreffenden Extremität die einzige Lösung war.

Bei einem Patienten kam es zu einer Verkürzung der Extremität. Ihm mußte ein Orthopädischer-Schuh verordnet und angepaßt werden. Ein Patient mit offener Femurschaftfraktur zeigte bei der Entlassung eine Einschränkung der Bewegung im Kniegelenk, die jedoch nicht auf die chirurgische Versorgung oder gar fehlerhafte Stellung des Oberschenkelbruchs zurückzuführen war, sondern auf zusätzliche Verletzungen des Kniegelenks beim Unfall.

Beschreibung einiger Komplikationenⁿ bei offener Femurschaftfraktur:

Fall 1: Bei einer 30 jährigen Frau, die sich bei einem schweren verkehrsunfall eine offene Femurschaftfraktur links im distalen Drittel mit Radiusfraktur zugezogen hatte, trat nach Versorgung mit einer A-O Platte Osteomyelitis auf. Durch Entfernung der A-O Platte, einlegen einer Spültrainage und antibiotischer Behandlung kam die Osteomyelitis schließlich zum Stehen.

Fall 2: Ein 30 jähriger Patient, der nach einem Suizidversuch (Sturz aus dem dritten Stock) sich neben einer Trümmerfraktur am rechten Femur im proximalen Drittel multiple Frakturen zuzog (Schädelhirntrauma, Fraktur des os naviculare, des os metatarsale und Rippenserienfrakturen), wurde im starken Schockzustand eingeliefert. Nach Behebung einer aufgetretenen Niereninsuffizienz und einer Infektion konnte der Patient schließlich sekundär mit einer A-O Platte versorgt werden.

Dauer des Krankenhausaufenthalts: 345 Tage.

Fall 3: Bei einer 34 jährigen Patientin, die wegen einer Trümmerfraktur des linken Oberschenkels noch einem Verkehrsunfalls auswärts konservativ mit einem Streckverband 16 Wochen lang behandelt worden war, trat eine Pseudarthrose und Osteomyelitis an der frakturierten Stelle auf. Erst die Ausräumung der Fistel und die operative Versorgung der Fraktur mit einem Küntscher-Nagel an unserer Klinik brachte ein befriedigendes Behandlungsergebnis.

Fall 4: Bei einem 20 jährigen Patienten, der wegen einer distalen offenen Femurschaftfrümmerfraktur mit multiplen Verletzungen (Schädeltrauma, Unterschenkel-fraktur links, Ellbogenfraktur rechts, starker Schockzustand) an der chirurgischen Universitätsklinik München mit einer A-O Platte versorgt wurde, trat eine Osteomyelitis auf: BSG: 34/55+ Trotz intensiver antibiotischer Behandlung konnte die Osteomyelitis mit Markphlegmonen nicht beherrscht werden. Es mußte eine Oberschenkelamputation vorgenommen werden.

Fall 5: Bei einem auswärts konservativ versorgten 27 jährigen Patienten mit einer Femurschaftfraktur links, trat nach 12 wöchiger Behandlung eine Refraktur auf, so- daß der Patient an unserer Klinik operativ versorgt werden mußte. Während der Operation kam es zum Herzstillstand. Durch Massage und medikamentöses Vorgehen konnte dieser Zwischenfall jedoch wieder beseitigt werden.

Fall 6: Bei einem 70 jährigem Patienten, der wegen einer offenen Femurschaftfraktur nach einem Verkehrsunfall zuerst auswärts konservativ versorgt wurde, kam es zu einer Refraktur der Bruchstelle. Auch eine Küntscher-Nagelung bei uns brachte zuerst keine gute, exakte Stellung; erst die Versorgung mit einer A-O Platte brachte eine zufriedenstellendes Behandlungsergebnis.

B: Geschlossene Femurschaftfraktur:

In der Zeit vom 1. 1. 1966 - 31. 12. 1971 wurden 163 Patienten mit geschlossener Femurschaftfraktur an unserer Klinik behandelt. Dies entspricht 89,6% der gesamten Femurschaftfrakturen. Bei den 163 Patienten handelte es sich um 103 Männer und 60 Frauen. Zehn Patienten hatten eine Fraktur beider Oberschenkelknochen, sodaß 173 geschlossene Frakturen mit der genannten Lokalisation an unserer Klinik behandelt wurden.

Tabelle 17: Geschlechtsverteilung der 163 Patienten bei geschlossener Femurschaftfraktur:

Zahl der männlichen Patienten:	103	63,2%
Zahl der weiblichen Patienten:	60	36,8%
insgesamt	163 Patienten	100%

Darstellung 17: Geschlechtsverteilung der Patienten bei geschlossener Femurschaftfraktur:

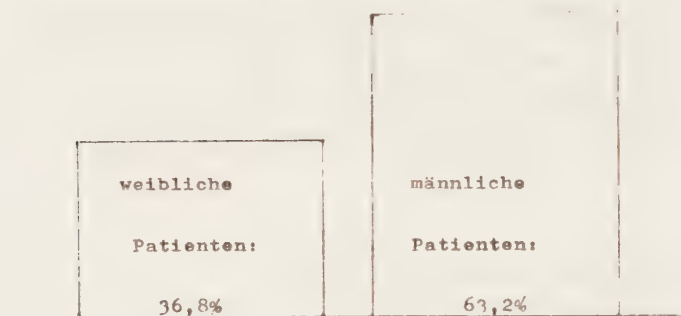


Tabelle 18: Seitenverteilung der 173 Femurschaftfrakturen:

linke Extremität:	94 geschlossene Frakturen	54,3%
rechte Extremität:	79 geschlossenen Frakturen	45,7%
insgesamt 173 geschlossene Frakturen		100,0%

Darstellung 18: Seitenverteilung der 173 geschlossenen Femurschaftfrakturen:

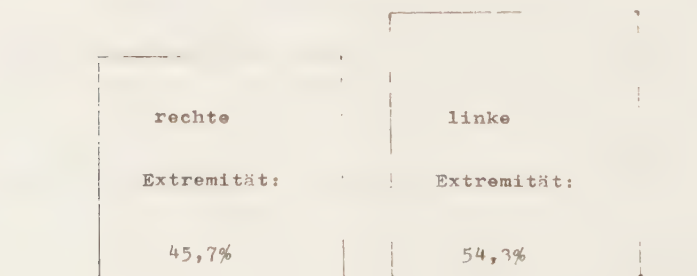


Tabelle 19: Zusätzliche Verletzungen bei Patienten mit geschlossener Femurschaftfraktur:

keine zusätzliche Verletzungen:	74 Pat.	45,4%
zusätzliche Verletzungen:	89 Pat.	54,6%
insgesamt	163 Patienten	100,0%

Darstellung 19: Zusätzliche Verletzungen bei Patienten mit geschlossener Femurschaftfraktur:

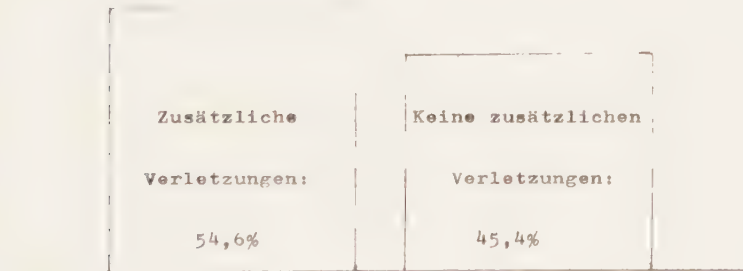


Tabelle 20: Verteilung der zusätzlichen Verletzungen:

Verletzungen und Frakturen anderer Extremitäten:	34 Pat.	38,2%
Commotio mit Frakturen:	11 Pat.	12,4%
Schock mit multiplen Frakturen:	11 Pat.	12,4%
Verletzungen am Rumpf mit Knochenfrakturen:	7 Pat.	7,9%
Commotio ohne Verletzungen:	6 Pat.	6,7%
Schädelhirntrauma mit Commotio:	5 Pat.	5,6%
Schädelfrakturen und andere Frakturen: od. Commotio	5 Pat.	5,6%
Schädelfraktur ohne Commotio und ohne and. Frakt.:	4 Pat.	4,5%
Schock ohne Frakturen:	2 Pat.	2,2%
Hautverletzungen ohne Frakturen:	3 Pat.	3,4%
Nervenverletzungen mit Knochenfrakturen:	1 Pat.	1,1%
insgesamt	89 Pat.	100,0%

Darstellung 20: Verteilung der zusätzlichen Verletzungen bei

Patienten mit geschlossener Femurschaftfraktur:

38,2%	Verletzungen und Frakturen anderer Extremitäten
12,4%	Commotio mit Frakturen
12,4%	Schock mit multiplen Frakturen
7,9%	Verletzungen am Rumpf mit Knochenfrakturen
6,7%	Commotio ohne Verletzungen
5,6%	Schädelhirntrauma mit Commotio
5,6%	Schädelfraktur und andere Frakturen mit Commotio
4,5%	Schädelfraktur ohne Commotio und ohne andere Frakturen
3,4%	Hautverletzungen ohne Frakturen
2,2 %	Schock ohne Frakturen
1,1%	Nervenverletzungen mit Knochenfrakturen

Tabelle 21: Ursache der Brüche bei geschlossener Femurschaftfraktur:

verkehrsunfall:	103 Pat.	63,2%
Sturz:	39 Pat.	22,1%
Spontanfrakturen:	12 Pat.	7,3%
Betriebsunfall:	10 Pat.	6,2%
andere Ursachen:	2 Pat.	1,2%

insgesamt 163 Patienten 100,0%

Darstellung 21: Frakturursachen bei Patienten geschlossener Femurschaftfraktur:

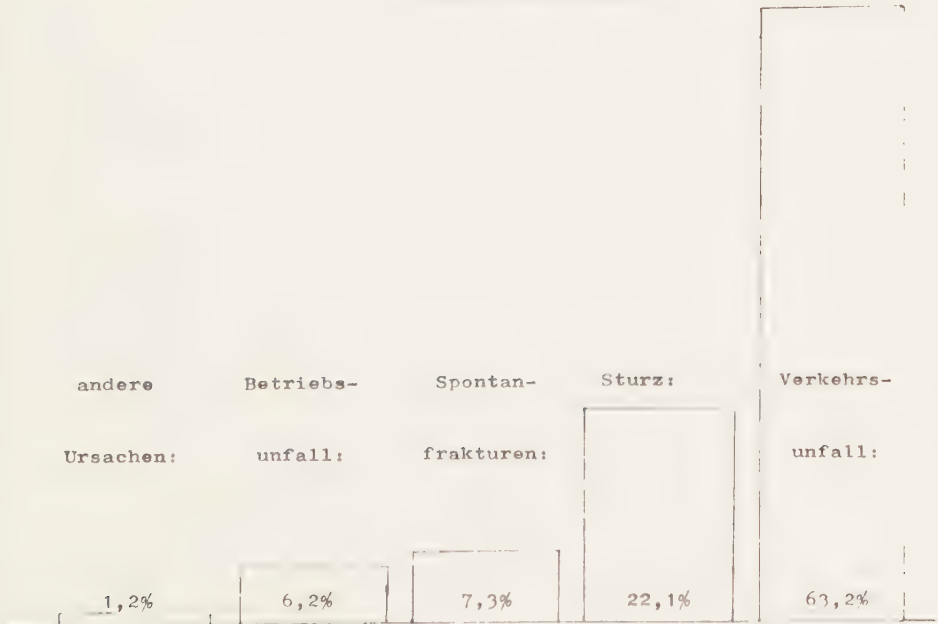


Tabelle 22: Lokalisation der Brüche bei geschlossener Femurschaftfraktur (10 Patienten mit Frakturen beider Oberschenkelknochen):

proximales Drittel:	54 Frakturen	31,2%
mediales Drittel:	79 Frakturen	45,7%
distales Drittel:	40 Frakturen	23,1%
insgesamt:	173 Frakturen	100,0%

Darstellung 22: Bruchlokalisation bei geschlossener Femurschaftfraktur:



Tabelle 23: Behandlungsmethoden der 173 geschlossenen Femurschaftfrakturen:

operative Versorgung:	150 Frakturen	86,7%
konservative Versorgung:	23 Frakturen	13,3%
insgesamt:	173 Frakturen	100,0%

Darstellung 23: Behandlungsmethoden bei geschlossener Femur-
schaftfraktur:

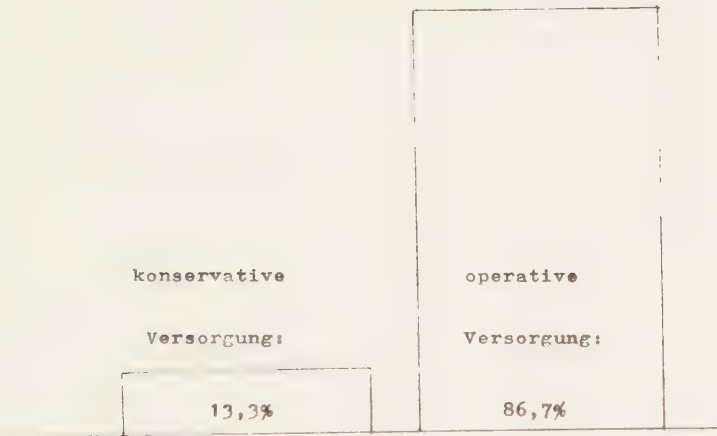


Tabelle 24: Die operative versorgten geschlossenen 150 Frakturen
wurden wie folgt behandelt:

A-O Platten:	73 Frakturen	48,7%
Küntscher-Nagel:	59 Frakturen	39,3%
A-O Nägel:	12 Frakturen	8,0%
Corticalis-Schrauben:	4 Frakturen	2,7%
Rush-pin (auswärts):	2 Frakturen	1,3%
insgesamt	150 Frakturen	100,0%

Darstellung 24: Behandlungsmethoden der 150 operativ versorgten
geschlossenen Femurschaftfrakturen:



Tabelle 25: Trümmerfrakturen Gegenüberstellung bei geschlossenen
und offenen Femurschaftfrakturen:

bei 173 geschlossenen Femurschaftfrakturen: 51 Trümmerfrakt. 29,5%
bei 20 offenen Femurschaftfrakturen: 14 Trümmerfrakt. 70,0%

Aus der Gegenüberstellung zwischen Trümmerfrakturen bei offenen bzw. geschlossenen Femurschaftfrakturen wird ersichtlich, daß bei geschlossenen Femurschaftfrakturen der prozentuale Anteil der Trümmerfrakturen wesentlich geringer ist als bei offenen Frakturen. (Tabelle 25) Auch bei geschlossenen Femurschafttrümmerfrakturen überwiegt wie bei offenen die Versorgung durch A-O Platten, da dadurch eine besonders günstige Osteosynthese erreicht werden kann. (Siehe Tabelle 26 "Behandlung geschlossener Femurschaftfrakturen" und Tabelle 16 "Behandlung offener Femurschaftfrakturen").

Darstellung 25: Trümmerfrakturen bei geschlossener bzw. offener
Femurschaftfraktur:

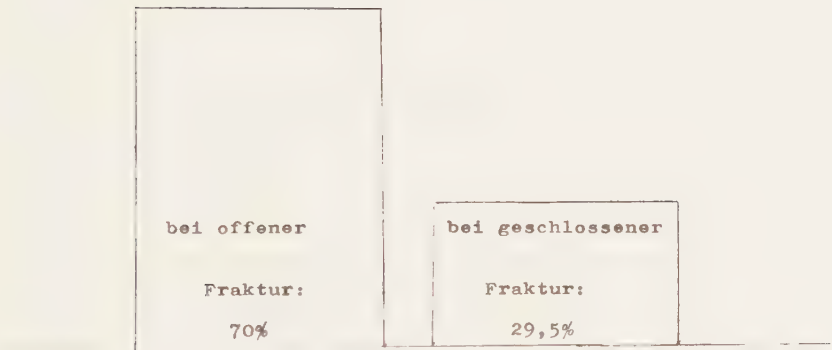
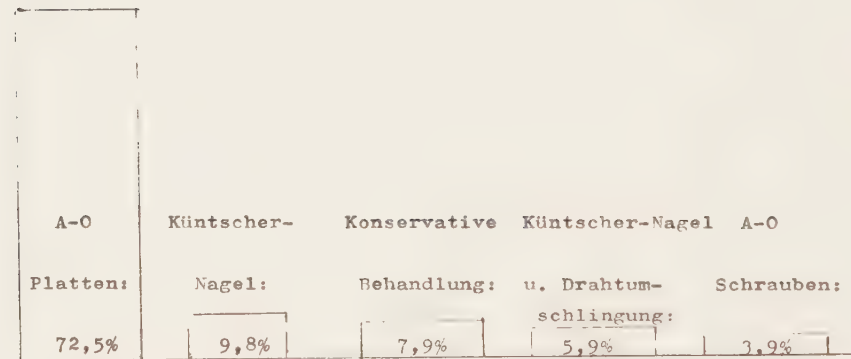


Tabelle 26: Behandlungsart der Trümmerfrakturen bei geschlossener
Femurschaftfraktur:

A-O Platten:	37 Frakturen	72,5%
Küntscher-Nagel:	5 Frakturen	9,8%
Konservative Behandlung:	4 Frakturen	7,9%
Küntscher-Nagel und Drahtumschling-		
ungen:	3 Frakturen	5,9%
A-O Schrauben:	2 Frakturen	3,9%
insgesamt	51 Frakturen	100,0%

Darstellung 26: Behandlungsmethoden bei geschlossenem Femurschaftfrakturfrakturen:



Behandlung der geschlossenen Femurschaftfrakturen:

Wie aus Tabelle 23: "Behandlungsmethoden der 173 geschlossenen Femurschaftfrakturen" ersichtlich, wurden 150 der geschlossenen Frakturen (86,7%) operativ versorgt und 23 Frakturen (13,3%) konservativ.

1. Operative Versorgung: Von den 150 Frakturen wurden 73 Frakturen (48,7%) mit einer A-O Platte, 59 Frakturen (39,3%) mit einem Küntscher-Nagel, 12 Frakturen (8%) mit einem A-O Nagel versehen, 4 Frakturstücke (2,7%) wurden mit Corticalis-Schrauben befestigt und 2 Frakturen wurden auswärts mit einem rush-pin versehen. In 53 Fällen (35,5%) wurde zunächst eine Drahtextension angebracht und erst sekundär, nachdem sich das Befinden der oft schwer verletzten Patienten gebessert hatte, die Frakturstelle operativ versorgt. Die bei der operativen Versorgung geschlossener Femurschaftfrakturen aufgetretenen Komplikationen sind in einem gesonderten Abschnitt dargestellt.

Beschreibung einsiger Komplikationen bei operativ versorgten
geschlossenen Femurschaftfrakturen:

- Fall 1: Bei einem 81 jährigen Patienten kam es nach der operativen Versorgung der Fraktur in Schaftmitte zum Kreislaufversagen mit Lungenembolie. Durch entsprechende medikamentöse Behandlung (Heparin, Digitalis) konnte dieser Zwischenfall wieder behoben werden.
- Fall 2: Bei einem 21 jährigen Patienten trat an einer A-O Platte eine Refraktur, sodaß eine nochmalige operative Versorgung der Frakturstelle mit einer A-O Platte vorgenommen werden mußte.
- Fall 3: Bei einem 34 jährigen Patienten trat nach einer Schockbehandlung mit Bluttransfusionen eine Serumhepatitis auf.
- Fall 4: Bei einer 50 jährigen Frau mit einer pathologischen Fraktur (metastasierendes Hypernephrom) kam es nach Nagelung der Fraktur zu Pneumonie, Aszites, Niereninsuffizienz. Die Patientin kam am 5. postoperativen Tag ad exitum.
- Fall 5: Eine 71 jährige Patientin, bei der eine Fraktur am Oberschenkel mit einer A-O Platte versorgt wurde und die zugleich einen Diabetes und apoplektischen Insult aufwies kam am 7. Tag des Krankenhausaufenthalts ebenfalls durch Herzversagen ad exitum.
- Fall 6: Ein mit einem Küntscher-Nagel versorgter 61 jähriger Patient mit chronischer Myelose verstarb am 7. postoperativen Tag an Bronchopneumonie.

Fall 7: Bei einem 26 jährigen Patienten mit multiplen Frakturen, dessen frakturiertes Femurschaft mit einem Küntscher-Nagel versorgt wurde, mußte der rechte Oberschenkel amputiert werden, da ein aufgetretener Gasbrand nicht mehr beherrscht werden konnte.

Fall 8: Bei einem 69 jährigen Patienten kam es an der frakturierten Stelle zur Ausbildung einer Osteomyelitis mit Fraktur der A-O Platte. Nach Ausräumung der Fistel mußte die Frakturstelle erneut mit einer A-O Platte versehen werden.

Fall 9: Ein auswärts 18 Monate lang konservativ mit einem Streckverband behandelter 29 jähriger Patient bekam an der frakturierten Stelle eine Osteomyelitis mit Fistelbildung. Nach Ausräumung der Fistel konnte operativ versorgt werden und mit einem Küntscher-nagel ein befriedigendes Ergebnis erzielt werden.

, Fall 10: Eine 20 jährige Patientin mit Hydronephrose bei beidseits aufsteigender Infektion mußte in die urologische Abteilung zur weiteren Behandlung überwiesen werden.

Fall 11: Ein 80 jähriger Patient mit starker Adipositas, Ateminsuffizienz, multiplen Frakturen und Dekubitus, der operativ mit einem Küntscher-Nagel versorgt wurde, verstarb nach 30 tägigem Krankenhausaufenthalt an Bronchopneumonie, Herz- und Kreislaufversagen.

2. Konservative Versorgung

In der Zeit vom 1. 1. 1966 - 31. 12. 1971 wurden 21 Patienten mit 23 Oberschenkelchaftfrakturen konservativ versorgt. Bei den Frakturen handelt es sich nur um geschlossene Frakturen.

Die Patienten verteilen sich folgendermaßen:

15 Männer und 6 Frauen

Seitenverteilung der 23 konservativ versorgten Oberschenkelchaftfrakturen:

11 Frakturen am rechten Femur, 12 am linken.

Zusätzliche Verletzungen:

Zusätzliche Verletzungen wiesen bei den konservativ versorgten Patienten (von den 21 Patienten 12 Patienten 57%), bei den operativ versorgten (von den 162 Patienten 91 Patienten 56%) auf.

Siehe Tabelle 7 und Darstellung 7 im Abschnitt: Überblick!

Tabelle 27: Die zusätzlichen Verletzungen verteilen sich wie folgt:

	Pat.	%
Verletzungen mit Fraktur anderer Extremitäten:	2 Pat.	16,7%
Schock und multiple Frakturen:	2 Pat.	16,7%
Schock und Weichteilverletzungen:	2 Pat.	16,7%
Schädelfraktur mit anderen Frakturen:	1 Pat.	8,3%

Commotio mit anderen Frakturen:	1 Pat.	8,3%
Commotio, Schock und multiple Frakturen:	1 Pat.	8,3%
Schock und Hauterletzungen:	1 Pat.	8,3%
Traumat. Zwerchfellruptur:	1 Pat.	8,3%
Schädelfraktur und andere Frakturen:	1 Pat.	8,3%

insgesamt 12 Pat. 100,0%

Darstellung der zusätzlichen Verletzungen bei Patienten mit konservativer Versorgung ihrer Fraktur: Siehe auf gesondertem Blatt!

Tabelle 28: Ursache der Brüche, die konservativ versorgt wurden:

	Pat.	%
Verkehrsunfälle:	10 Patienten	47,7%
Sturz:	6 Patienten	28,7%
Betriebsunfälle:	2 Patienten	9,5%
Spontanfrakturen:	1 Patienten	4,7%
Schußverletzungen:	1 Patienten	4,7%
Suizidversuche:	1 Patienten	4,7%

insgesamt 21 Patienten 100,0%

Darstellung 27: Zusätzliche Verletzungen bei Patienten mit konservativer Versorgung ihrer Femurschaftfraktur:

16,7%	Verletzungen mit Fraktur anderer Extremitäten
16,7%	Schock und multiple Frakturen
16,7%	Schock und Weichteilverletzungen
8,3%	Schädelfraktur mit anderen Frakturen
8,3%	Commotio mit anderen Frakturen
8,3%	Commotio, Schock und multiple Frakturen
8,3%	Schock und Hautverletzungen
8,3%	traumatische Zwerchfellruptur
8,3%	Schädelfraktur und andere Frakturen

Darstellung 28: Bruchursachen bei den Patienten mit konservativ versorgten Frakturen:

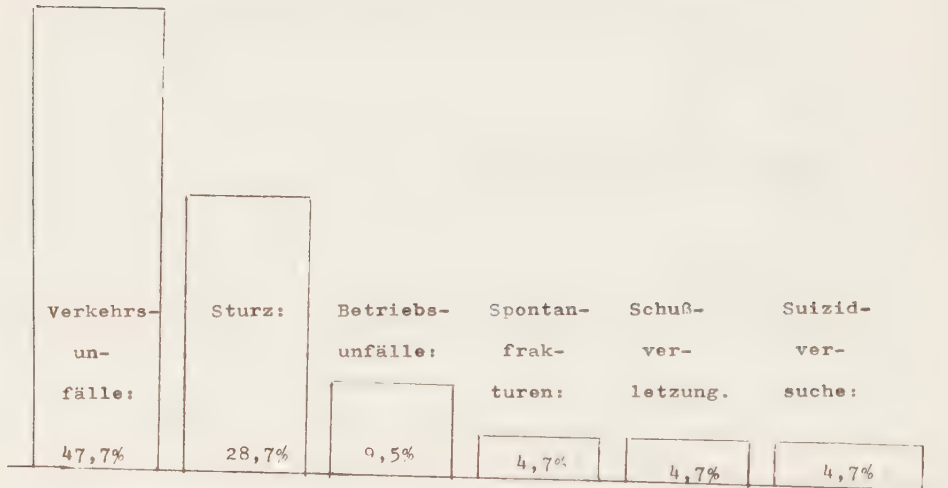


Tabelle 29: Lokalisation der Brüche bei den konservativ versorgten Frakturen:

Proximales Drittel:	10 Frakturen	43,5%
Mediales Drittel:	7 Frakturen	30,4%
Distales Drittel:	6 Frakturen	26,1%
insgesamt:	23 Frakturen	100,0%

Darstellung 29: Bruchlokalisation:



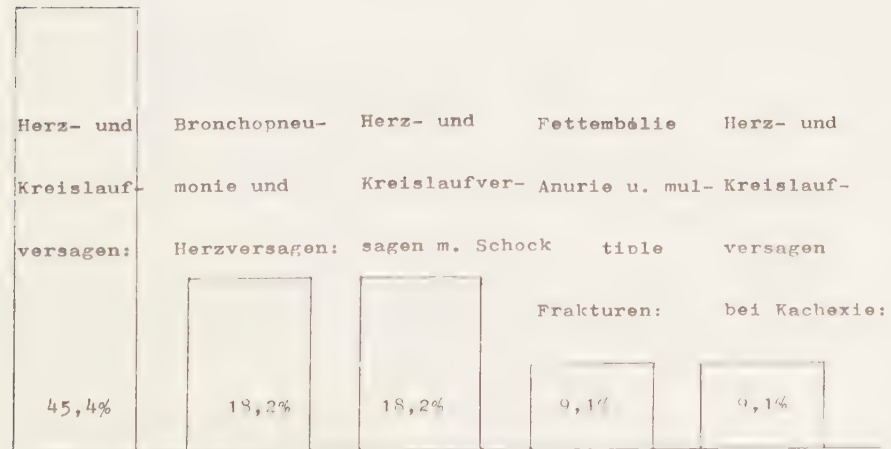
von den operativ versorgten Patienten (162) starben 14 Patienten; das entspricht 8,6%. von den konservativ versorgten Patienten (21 Pat.) verstarben 11 Patienten das entspricht 47,0%.

(Siehe Tabelle 11 im Abschnitt "Überblick")

Tabelle 30: Todesursachen der 11 konservativ versorgten Patienten:

Herz- und Kreislaufversagen:	5 Pat.	45,4%
Bronchopneumonie und Herzversagen:	2 Pat.	18,2%
Herz- und Kreislaufversagen mit Schock:	2 Pat.	18,2%
Fettembolie, Anurie und multiple Frakturen:	1 Pat.	9,1%
Herz- und Kreislaufversagen bei Kachexie:	1 Pat.	9,1%
insgesamt		11 Patienten 100%

Darstellung 30: Todesursachen der 11 konservativ versorgten Patienten:



Die Die an unserer Klinik konservativ versorgten Patienten waren so schwerkranke Patienten, die in hohem Prozentsatz zusätzliche starke Verletzungen (in 57%: siehe Tabelle 7 und 27) und andere schwere Begleitkrankheiten hatten (in 52%: siehe Tabelle 8, siehe hohen Prozentsatz der Todesfälle, Tabelle 11 und Darstellung "aufgetretener Komplikationen"), sodaß für sie eine operative Stellung und Versorgung der Frakturenden ein zu großes Risiko bedeutet hätte. Soweit es einem Patienten zugemutet werden konnte, wurde die Fraktur an unserer Klinik operativ versorgt.

Einige Komplikationen, die bei Patienten auftraten, die an unserer Klinik konservativ wegen einer Femurschaftfraktur behandelt wurden:

Fall 1: Ein 29 jähriger Patient, der sich bei einem landwirtschaftlichen Unfall eine Fraktur im mittleren Femurschaftsdrittel zuzog, und wegen des schlechten Allgemeinzustandes (multiple Frakturen und starker Schock) konservativ versorgt werden mußte, verstarb am 7. Tag des Krankenhausaufenthalts an Anurie und Fettembolie.

Fall 2: Bei einem 20 jährigen Patienten mit einem Fibrosarkom, bei dem im diestalen Femurdrittel eine pathologische Fraktur auftrat und der Knochen bis zur Kompakta zer-
setzt war, mußte eine Oberschenkelamputation vorgenommen werden.

Fall 3: Eine 82 jährige Patientin mit starker Herzinsuffizienz und einer Fraktur im mittleren Femurschaftsbereich, die wegen ihres schlechten Zustandes nicht operativ versorgt werden konnte, verstarb am 25. Tage ihres Krankenhausaufenthaltes an Bronchopneumonie mit Herzver-
sagen

Fall 4: Ein 19 jähriges Mädchen, das nach einem schweren Verkehrsunfall mit multiplen Frakturen und starkem Schockzustand in unsere Klinik eingeliefert wurde, verstarb nach einem Tag an ihren schweren Verletzungen.

Fall 5: Ein 22 jähriger Patient, der wegen seines schlechten Zustandes zunächst konservativ versorgt wurde, konnte sekundär mit einem Küntscher-Nagel operativ versehen werden.

Fall 6: Ein 43 jähriger Patient, der sich beim Sturz auf der Rolltreppe eine Fraktur im distalen Femurschaftsdrittel zuzog, mußte konservativ versorgt werden, weil er Hämophilie B hatte. Krankenhausaufenthalt: 110 Tage.

Fall 7: Eine 73 jährige Patientin mit Lungen- Herz- und Niereninsuffizienz, die wegen ihres schlechten Gesundheitszustandes nur konservativ versorgt werden konnte, verstarb am 42. Tag ihres Krankenhausaufenthalts an ihrem Grundleiden.

Fall 8: Eine 69 jährige Patientin mit Plasmozytom, die sich nach einem Sturz zu Hause auf der Treppe eine Fraktur beider Femurschaftknochen zuzog, erlag nach 72 tägigem Krankenhausaufenthalt an Herz- und Kreislaufversagen mit Kachexie ihren Verletzungen.

Besonders auffällig ist, daß bei den älteren Patienten nach längerer Bettbehandlung Herz- und Kreislaufversagen auftritt.

(Fall 3, 7, 8)

Materialentfernung:

I. Küntscher- bzw. A-O Nagelentfernung: 32 Patienten
 von den Patienten, die in der Zeit vom 1. 1. 1966 - 31. 12. 1971
 mit einem Küntscher- bzw. A-O Nagel versorgt wurden, kamen 32 in
 unsere Klinik zur Materialentfernung. (2 Patienten mit A-O Nagel,
 der nach 350 bzw. 550 Tagen entfernt wurde. Bei einem der beiden
 Patienten trat eine verzögerte Wundheilung auf.)

Tabelle 31: Zeitpunkt der Materialentfernung nach Küntscher-
 und A-O Nagelung:

250 Tage postoperativ	1 Patient	3,1%
300 Tage postoperativ	9 Patienten	28,2%
400 - 500 Tage postoperativ	11 Patienten	34,4%
700 - 800 Tage postoperativ	4 Patienten	12,5%
840 Tage postoperativ	1 Patient	3,1%
1000 -1100 Tage postoperativ	3 Patienten	9,4%
1400 Tage postoperativ	1 Patient	3,1%
2100 Tage postoperativ	1 Patient	3,1%
3250 Tage postoperativ	1 Patient	3,1%

insgesamt 32 Patienten 100,0%

Darstellung des Zeitpunkts zur Materialentfernung nach Küntscher- bzw. A-O Nagelung ist auf einem gesondertem Blatt!

Der Durchschnittszeitpunkt zur Materialentfernung nach Versorgung mit einem Küntscher- und A-O Nagel lag bei 684 Tagen.

prozentualer Anteil der Patienten:

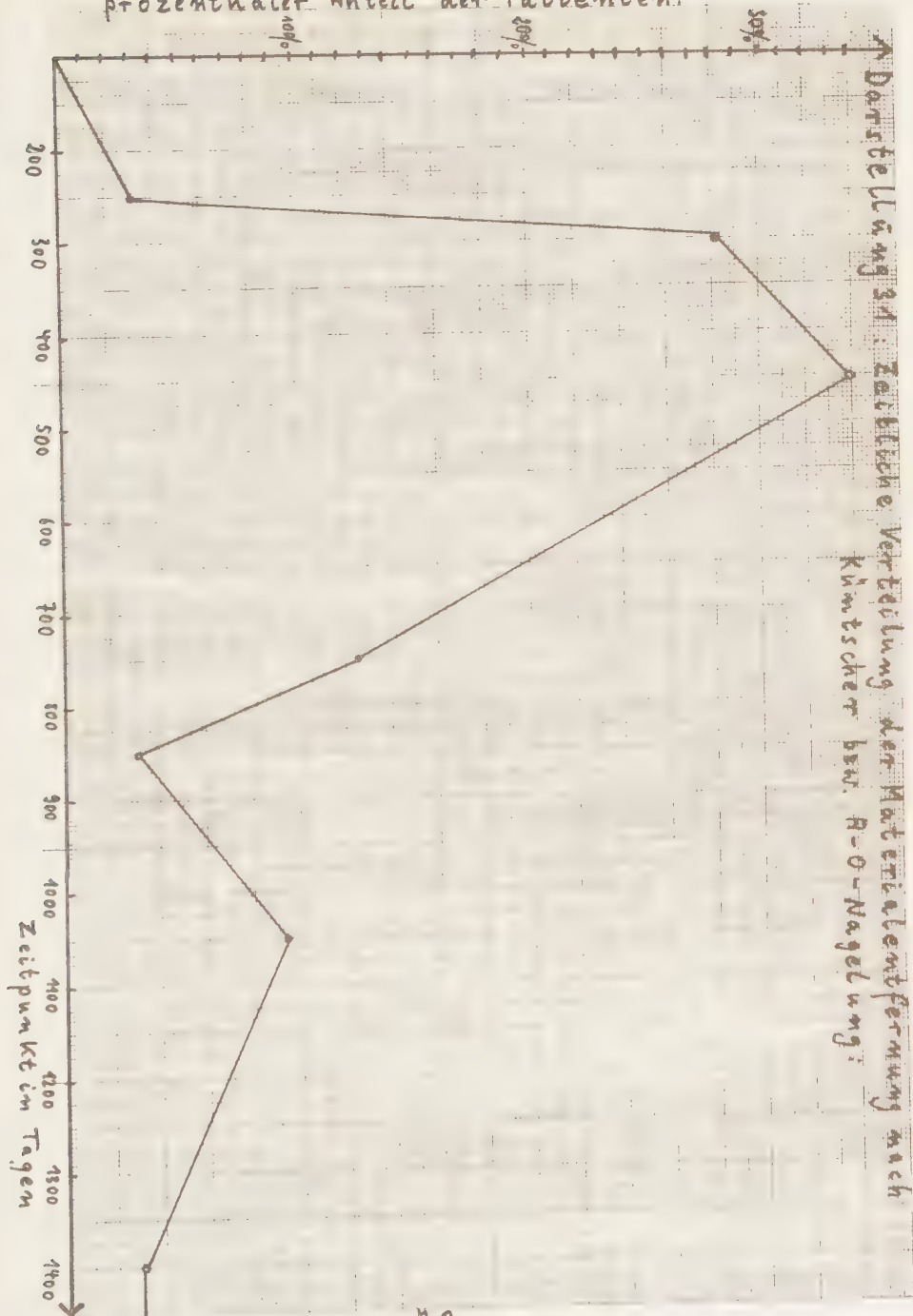
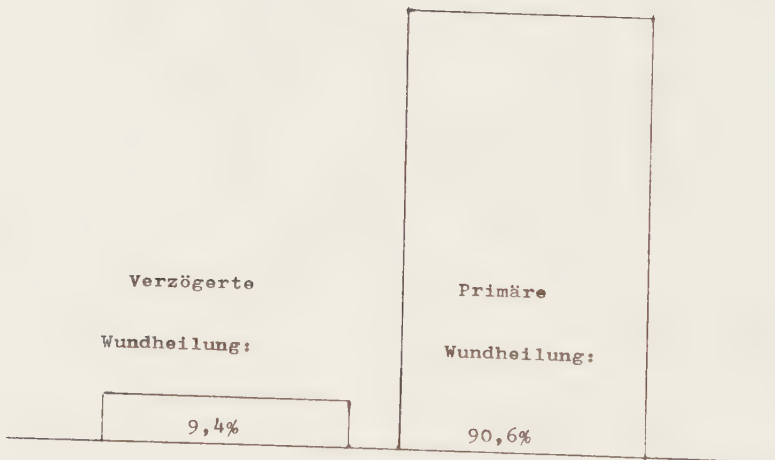


Tabelle 32: Wundheilung nach Küntscher- und A-O Nagelentfernung:

primäre Wundheilung:	29 Patienten	90,6%
verzögerte Wundheilung:	3 Patienten	9,4%
insgesamt 32 Patienten		100,0%

Darstellung 32:



II. A-O Plattenentfernung:

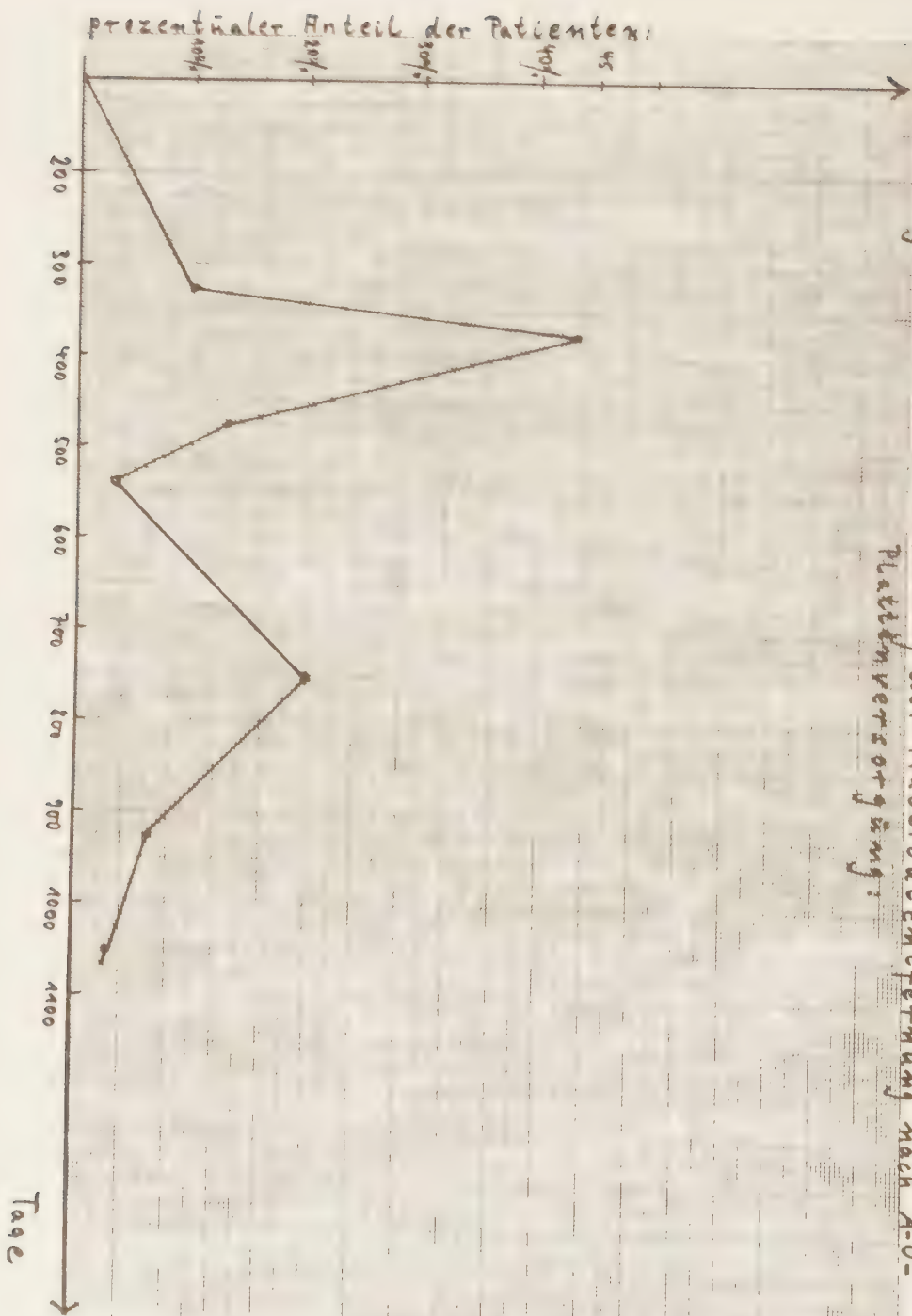
Von den Patienten, die vom 1. 1. 1966 - 31. 12. 1971 an der chirurgischen Universitätsklinik München mit einer A-O Platte versorgt wurden, kamen 30 in unsere Klinik zur Materialentfernung.

Tabelle 33: Zeitpunkt der Materialentfernung:

300 - 330 Tage	3 Patienten	10,0%
350 - 400 Tage	13 Patienten	43,3%
450 - 500 Tage	4 Patienten	13,4%
540 Tage	1 Patient	3,3%
700 - 800 Tage	6 Patienten	20,0%
900 - 950 Tage	2 Patienten	6,7%
1050 Tage	1 Patient	3,3%
insgesamt:	30 Patienten	100,0%

Darstellung 33: Zeitliche Verteilung der Materialentfernung
nach A-O Plattenversorgung ist auf einem ge-
sonderten Blatt aufgeführt:

Darstellung 33: Zeitliche Verteilung der Materialentfernung nach A-O-
Plattenversorgung:

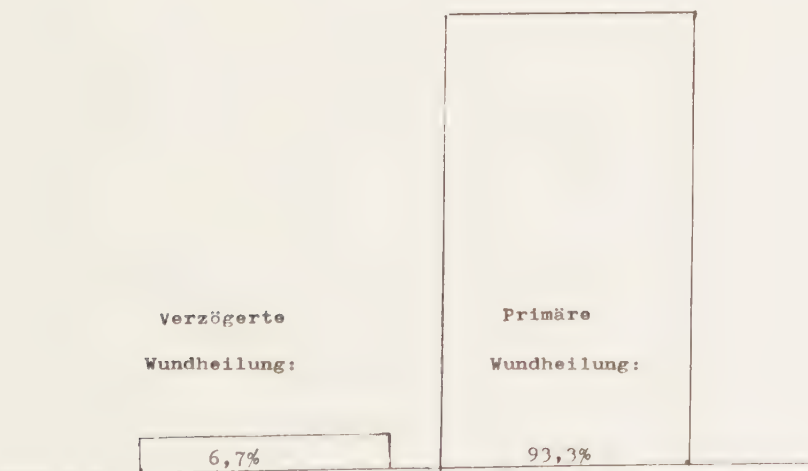


Der Durchschnittszeitpunkt zur Materialentfernung nach Versorgung einer A-O Platte lag bei 516 Tagen:

Tabelle 34: Wundheilung nach A-O Plattenentfernung:

primäre Wundheilung:	28 Patienten	93,3%
verzögerte Wundheilung:	2 Patienten	6,7%
insgesamt	30 Patienten	100,0%

Darstellung 34: Wundheilung nach A-O Plattenentfernung:



Refrakturhäufigkeit nach operativer Versorgung bei Küntscher-
und A-O Nagel bzw. A-O Platte:

Bei 32 Patienten, die zur Küntscher- und A-O Nagelentfernung in
unsere Klinik kamen, fand sich einmal eine Refraktur: = 3%.
Der Bruch wurde durch Osteomyelitis hervorgerufen.

Bei den 30 Patienten, die zur A-O Plattenentfernung in unsere
Klinik kamen, fand sich dreimal eine Fraktur der A-O Platte
= 10%. Zweimal konnte als Ursache Osteomyelitis festgestellt
werden, in einem Fall kam es bei einem Sturz zur Refraktur.

Die Refrakturhäufigkeit ist also bei A-O Plattenversorgung
dreimal so hoch wie bei Küntscher-Nagelversorgung.

Stellung der Extremitäten nach Küntscher-Nagel bzw. A-O Nagel-
entfernung:

Bei den oben aufgeführten 32 Patienten, die sich an unserer
Klinik zur Materialentfernung befanden, konnte folgendes Er-
gebnis über die Stellung der frakturierten Femurschaftknochen
festgestellt werden:

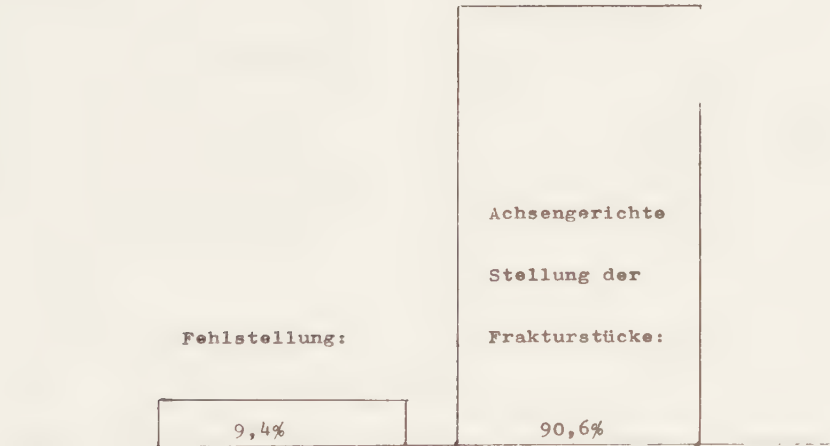
Tabelle 35: Stellung der frakturierten Femurschaftknochen
nach Küntscher- und A-O Nagelentfernung:

Achsengerechte Stellung der Frakturstücke:	90,6%
Fehlstellung:	9,4%

insgesamt	100,0%
-----------	--------

Darstellung 35: Stellung der Extremitäten nach Küntscher-und

A-O - Nagelentfernung:



Bei den 3 Patienten (9,4%), bei denen es trotz operativer Stellung der frakturierten Femurschaftknochen zu einer Fehlstellung kam, konnte in einem Fall bei einem Fall bei einem 22 jährigen Patienten eine Verkürzung der linken unteren Extremität festgestellt werden, sodaß ihm ein Orthopädischer Schuh verordnet werden mußte. Bei den beiden anderen Patienten mit Fehlstellung ihrer unteren Extremität konnte als Ursache eine Pseudarthrose festgestellt werden, die in beiden Fällen erneut operativ achsengerecht zu stellen versucht wurde.

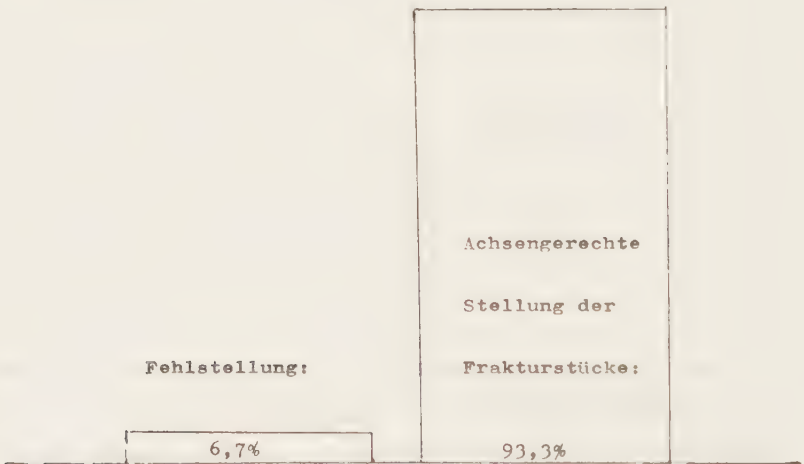
Stellung der unteren Extremität nach A-O Plattenentfernung:

Bei den oben genannten 30 Patienten, die sich an unserer Klinik zur A-O Plattenentfernung aufhielten, konnte folgendes Ergebnis über die Stellung der frakturierten Femurschaftknochen festgestellt werden:

Tabelle 36: Stellung der Femurschaftknochen nach A-O Platten-
entfernung:

Achsengetreche Stellung der Frakturstücke:	93,3%
Fehlstellung:	6,7%
insgesamt	100,0%

Darstellung 36:



Bei einem der beiden Patienten mit Fehlstellung der Knochenfraktur, kam es zu einer floriden Osteomyelitis mit Plattenbruch, Pseudarthrose und Varusstellung. Der Patient stammte aus sozialen verhältnissen und schlechter sozialer Stellung, sodaß in diesem Zustand die Amputation der linken Extremität die einzige Lösung war, da der Patient keinerlei Verständnis für die verzögerte Wundheilung und langen Frankenhausaufenthalt zeigte. Im zweiten Fall fand man eine Verkürzung der unteren Extremität; dem Patienten wurde ein orthopädischer Schuh verordnet.

Da bei keinem der oben aufgeführten Patienten nach Materialentfernung mit achsengerechter Stellung eine Beeinträchtigung der Gehfähigkeit festgestellt werden konnte, ergibt sich folgende Aufstellung:

Tabelle 37: Gehfähigkeit:

I. Nach Küntscher- Nagelentfernung und A-O Nagelentfernung:

Normale Gehfähigkeit:	29 Patienten	90,6%
eingeschränkte Gehfähigkeit:	3 Patienten	9,4%
insgesamt	32 Patienten	100,0%

Darstellung 37: Gehfähigkeit nach Küntscher-Nagelentfernung und A-O Nagelentfernung:



Einer der 3 Patienten mit eingeschränkter Gehfähigkeit zeigte eine Verkürzung der linken Extremität. Durch die Verordnung eines orthopädischen Schuhs konnte die Gehfähigkeit erheblich verbessert werden. Bei den beiden anderen Patienten mit Fehlstellung der Frakturrenden mußte eine vorhandene Pseudarthrose erneut mit einer A-O Platte versorgt werden.

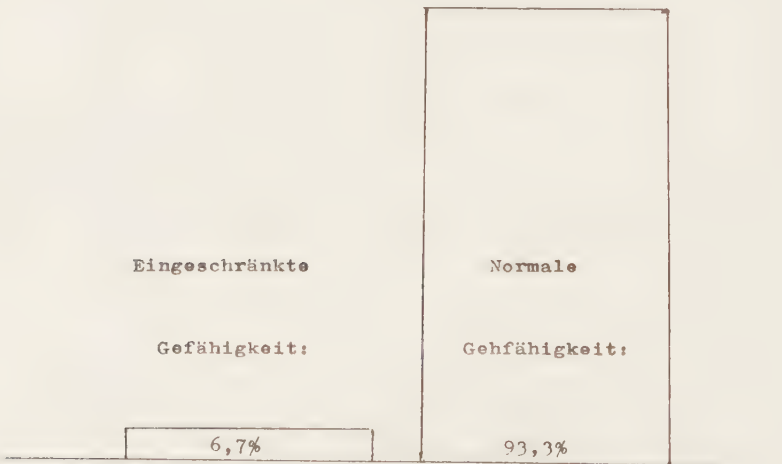
Ebenfalls bei den Patienten, bei denen nach A-O Plattenentfernung eine achsengerechte Stellung der Fraktur zu verzeichnen war, korrelierte eine achsengerechte Stellung in allen Fällen mit einer guten, uneingeschränkten Gehfähigkeit.

Tabelle 38: Gehfähigkeit:

II. Nach A-O Plattenentfernung:

Normale Gehfähigkeit:	28 Patienten	93,3%
Eingeschränkte Gehfähigkeit:	2 Patienten	6,7%
insgesamt	30 Patienten	100,0%

Darstellung 38: Gehfähigkeit nach A-O Plattenentfernung:



Bei einem der Patienten mit einer Fehlstellung mußte nach dem auftreten einer floriden Osteomyelitis mit Plattenbruch, Pseudarthrose und Varusstellung eine Oberschenkelamputation vorgenommen werden. Beim zweiten Patienten kam es zu einer Verkürzung der unteren Extremität. Nach der Anmessung eines orthopädischen Schuhs konnte die Gehfähigkeit erheblich verbessert werden.

III! Rush-pin - Entfernung:

Eine Patientin, die auswärts mit einem rush-pin versorgt wurde, kam nach 6 Jahren zur Materialentfernung in unsere Klinik. Die Entfernung des Materials verlief komplikationslos, die Wundheilung ungestört. Die Stellung der Extremität und die Gehfähigkeit der Patientin konnten als normal bezeichnet werden.

IV. Corticalis-Schraubenentfernung:

Eine Patientin, deren Frakturstücke durch Corticalis-Schrauben befestigt worden waren, kam nach 13 Monaten zur Materialentfernung. Die Materialentfernung verlief komplikationslos, die Gehfähigkeit war uneingeschränkt.

V. Ergebnis der konservativen Oberschenkelchaftfrakturbehandlung:

Von den 21 konservativ behandelten Patienten mit Oberschenkelchaftfrakturen sind nur 9 Patienten zur Beurteilung der konservativen Therapie heranzuziehen. (10 Patienten starben während des Klinikaufenthalts, bei einem Patienten mit Osteosarkom mußte der Oberschenkel amputiert werden, in einem Fall entwickelte sich eine Pseudarthrose, die sekundär mit einer A-O Platte behandelt wurde.)

Tabelle 39: Frakturstellung bei konservativen Behandlung der Femurschaftfraktur:

exakte, achsengerechte Stellung der Frakturstücke:	4 Patienten	44,4%
Achsendislokalisierung ohne Gehbeein- trächtigung:	4 Patienten	44,4%
Lateraldislokation:	1 Patienten	11,2%
insgesamt	9 Patienten	100,0%

Darstellung 39: Frakturstellung bei konservativer Femurschaft-
frakturbehandlung:

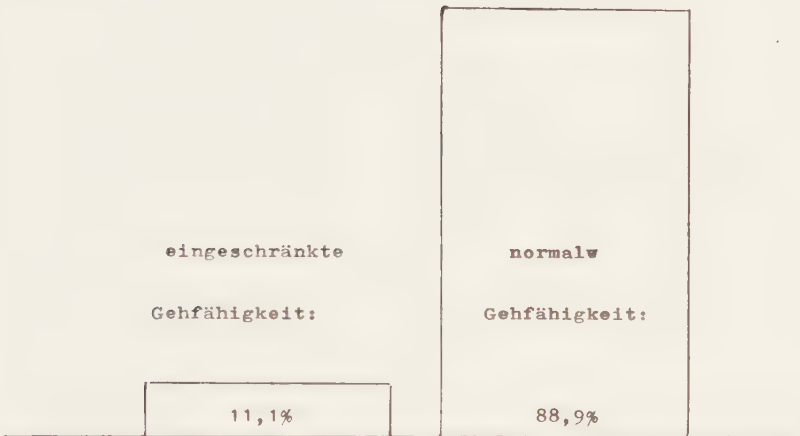
Lateral- dislokation:	Achsen- dislokation ohne Gehbeein- trächtigung:	exakte, achsengerechte Stellung der Frakturstücke:
11,2%	44,4%	44,4%

Bei den 4 oben aufgeführten Patienten mit exakter und achsen-
gerechter Stellung des Femurschaftknochens und bei den 4 Pat-
ienten, deren Extremität eine Achsendislokation aufwies, konnte
in allen Fällen eine gute und ungestörte Gehfähigkeit festgestellt
werden. Bei dem Patienten mit Lateraldislokation trat eine Geh-
behinderung ein. Es kam nach einer Osteomyelitis zur verkür-
zung der Extremität.

Tabelle 40: Gehfähigkeit nach konservativer Behandlung der
Femurschaftfraktur:

normale Gehfähigkeit:	8 Patienten=88,9%
eingeschränkte Gehfähigkeit:	1 Patient =11,1%
insgesamt	9 Patienten 100,0%

Darstellung 40: Gehfähigkeit nach konservativer Behandlung der
Femurschaftfraktur:



Ergebnis: Sowohl bei operativer Behandlung der Femurschaftfraktur durch Küntscher-Nagel und A-O Platte, als auch nach konservativer Behandlung der Frakturen konnte, wie aus den vorgehen Tabellen und Darstellungen zu ersehen ist, überall in etwa 90% der Fälle eine gute und uneingeschränkte Gehfähigkeit der Patienten wieder erzielt werden. Bei Verkürzung der unteren Extremität mußte in allen genannten Fällen ein orthopädischer Schuh verordnet werden, der die Verkürzung ausglich und somit die Gehfähigkeit erheblich verbesserte.

Krankenhausaufenthalt der Patienten nach Femurschaftfraktur:

I. Operative versorgte Patienten:

von den 162 operativ versorgten Patienten starben 14 Patienten (8,6%), sodaß nur 148 Patienten zur Berechnung der Aufenthaltsdauer an unserer Klinik herangezogen werden können.

Tabelle 41: Die Krankenhausaufenthaltsdauer verteilt sich folgendermaßen:

1	Woche postoperativ	1	Patient	0,8%
2	" "	1	"	0,8%
3	" "	9	"	6,0%
4	" "	10	"	6,7%
5	" "	6	"	4,0%
6	" "	14	"	9,4%
7	" "	18	"	12,2%
8	" "	15	"	10,1%
9	" "	14	"	9,4%
10	" "	6	"	4,0%
11	" "	9	"	6,0%
12	" "	6	"	4,0%
13	" "	5	"	3,3%
14	" "	2	"	1,3%
15	" "	1	"	0,8%
17	" "	7	"	4,7%
18	" "	6	"	4,0%
20	" "	2	"	1,3%
21	" "	3	"	2,0%
23	" "	3	"	2,0%
24	" "	3	"	2,0%
25	" "	1	"	0,8%
29	" "	1	"	0,8%
31	" "	1	"	0,8%
34	" "	1	"	0,8%
50	" "	1	"	0,8%

insgesamt 148 Patienten 100,0%

Tabellarische Darstellung der Aufenthaltsdauer bei operativer Versorgung siehe auf gesondertem Blatt!

Als Durchschnittswert für den Klinikaufenthalt bei operativer Versorgung der Femurschaftfrakturen ergibt sich 11,2 Wochen.

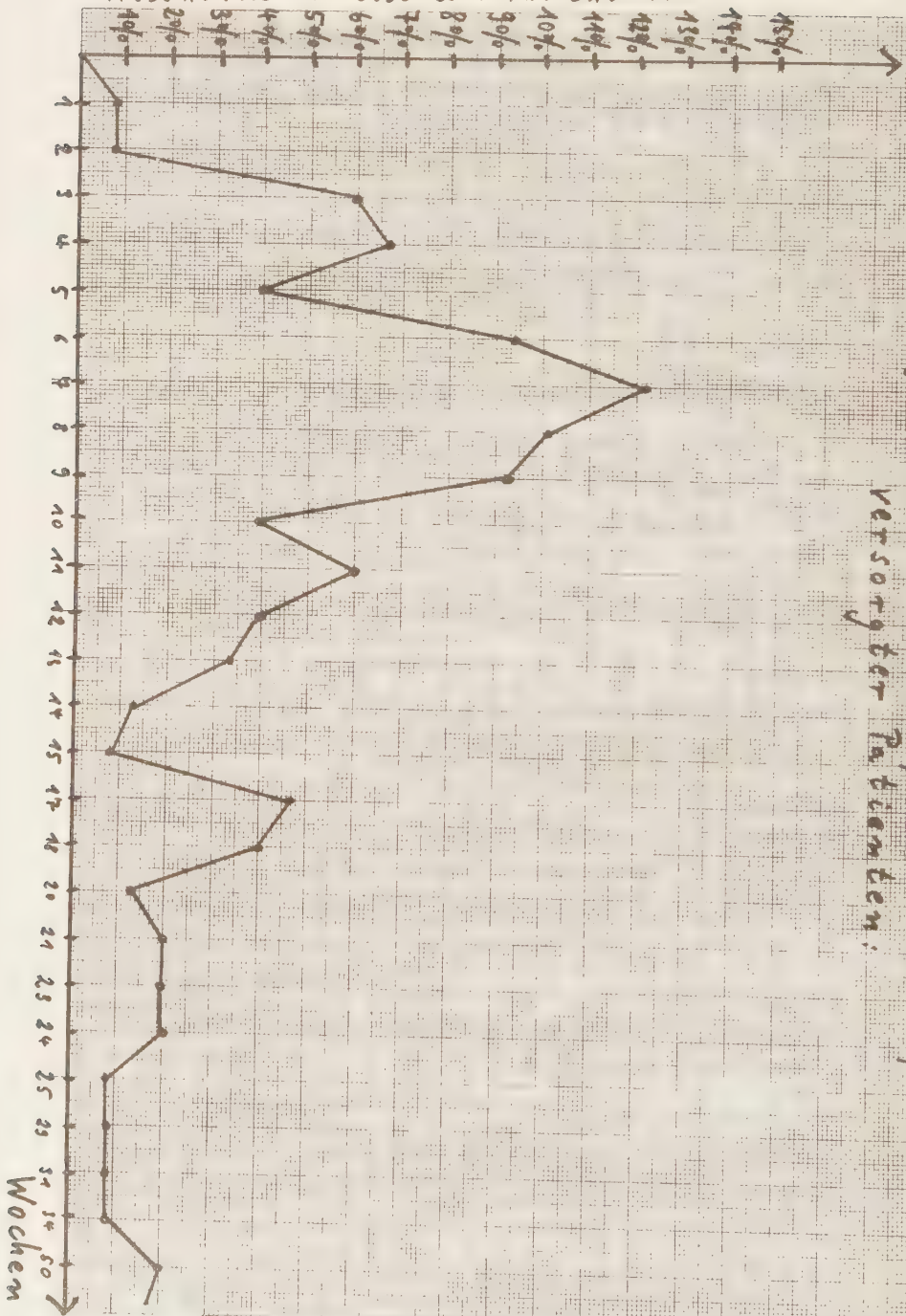
Die sehr unterschiedlichen Aufenthaltsdauern zeigen deutlich, daß diese nicht allein von der Bruchart bestimmt sind, sondern daß ein großer Teil der Patienten (siehe entsprechende Übersicht und Tabelle im Abschnitt Überblick!). viele und schwere Nebenverletzungen hatten, die den Klinikaufenthalt oft erheblich verlängerten.

Zeitpunkt der passiven Bewegungsübungen, der Teil- und Vollbelastung der frakturierten Extremitäten:

10 - 20 Tage postoperativ konnte in fast allen Fällen bei Patienten mit operativer Versorgung ihrer Femurschaftfraktur mit den passiven Bewegungsübungen begonnen werden. Dadurch konnten die Kreislaufverhältnisse der Patienten stabilisiert werden, einer Bronchopneumonie und Atrophie der Muskulatur vorgebeugt werden. Mit der Teilbelastung der frakturierten Extremitäten begannen wir an unserer Klinik 6 - 10 Wochen postoperativ. Nach etwa 10 - 15 Wochen erlaubten wir unseren Patienten die frakturierten Extremitäten voll zu belasten. Dadurch konnte ein optimales Behandlungsergebnis erzielt werden.

Darstellung 41: Krankenhausaufenthaltsdauer operativ versorgter Patienten:

Prozentualer Anteil der Patienten:



II. Konservativ versorgte Patienten:

Von den 21 konservativ versorgten Patienten starben 10 (47%); weitere zwei Patienten (1 Patient mit Oberschenkelamputation bei einem Fibrosarkom und ein konservativ versorgter Patient mit Pseudarthrose und sekundärer operativer Verorgung der Fraktur) können nicht zur Beurteilung herangezogen werden. Zur Beurteilung verbleiben somit 9 Patienten.

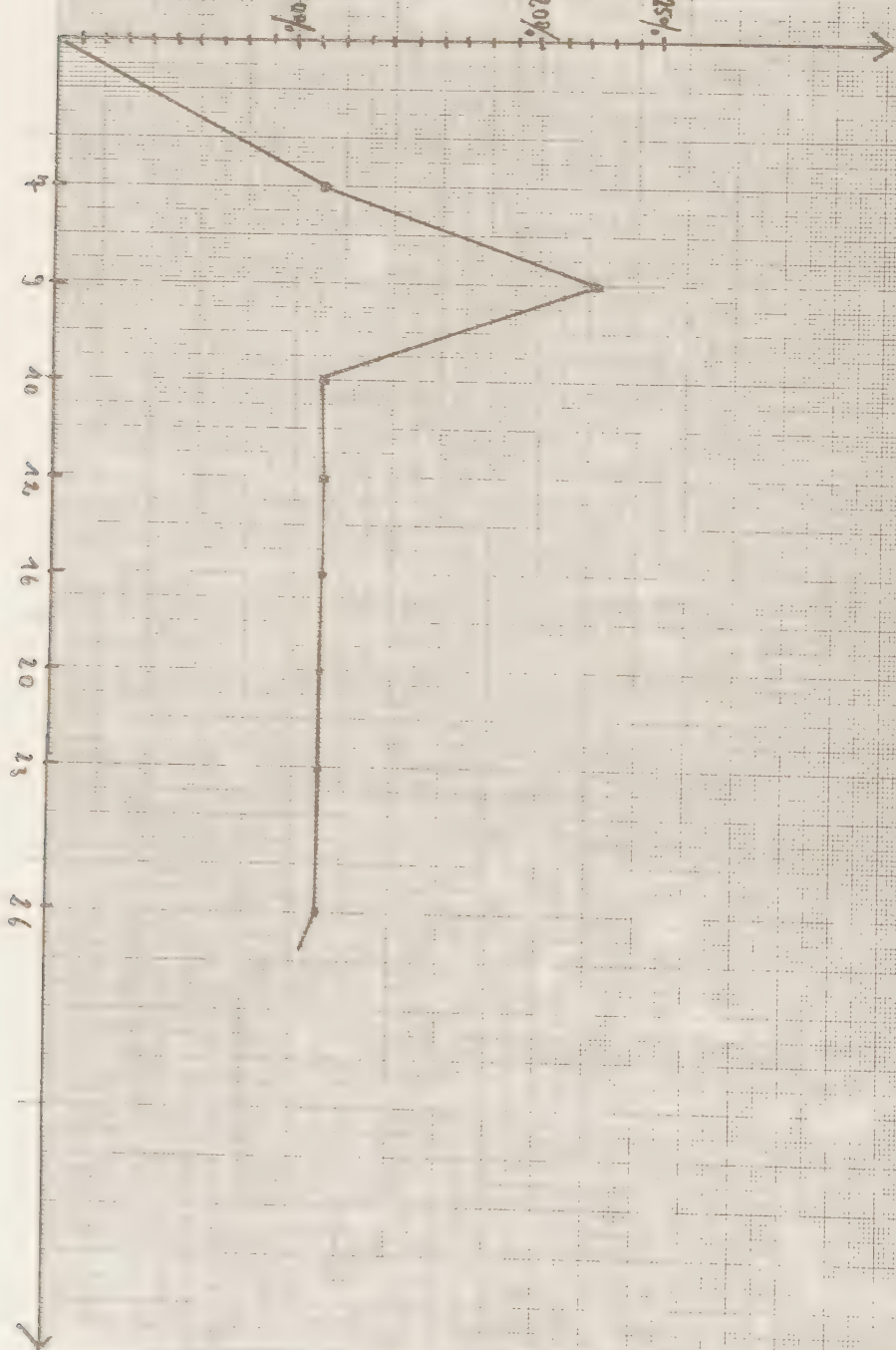
Tabelle 42: Die Krankenhausaufenthaltsdauer verteilt sich hier folgendermaßen:

7 Wochen	1 Patient	11,1%
9 Wochen	2 Patienten	22,3%
10 Wochen	1 Patient	11,1%
12 Wochen	1 Patient	11,1%
16 Wochen	1 Patient	11,1%
20 Wochen	1 Patient	11,1%
23 Wochen	1 Patient	11,1%
26 Wochen	1 Patient	11,1%
insgesamt	9 Patienten	100,0%

Darstellung 42: Siehe auf gesondertem Blatt!

Der Durchschnittsaufenthalt für den Klinikaufenthalt bei konservativer Versorgung der Femurschaftfrakturen betrug 14,7 Wochen (bei operativer 11,2 Wochen.) Bei konservativer Vereorgung verlängerte sich nicht nur die durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Patienten, die Patienten mußten hier auch streng das Bett hüten, sodaß besonders bei alten Patienten in zunehmendem Maße Komplikationen auftraten und ein nicht unbeträchtlicher Anteil der alten Patienten an Bronchopneumonie, Herz- und Kreislaufversagen starb. (Siehe Tabelle 30: Todesursachen der konservativ versorgten Patienten!)

prozentualer Anteil der Patienten:



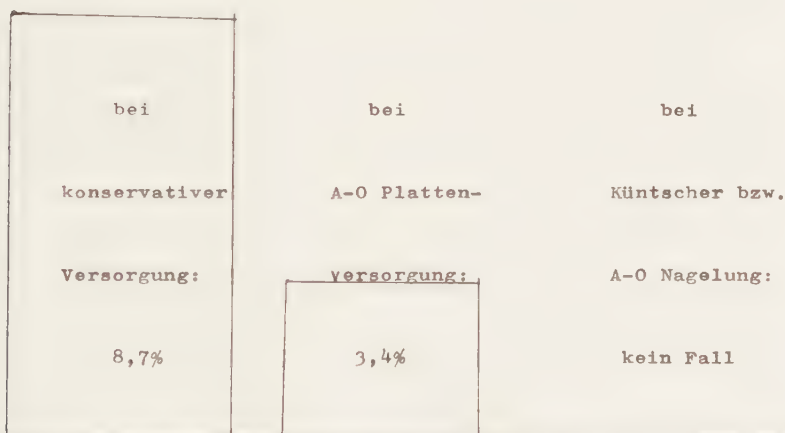
abgesetzt: Krankenhausaufenthaltsdauer konservativ versorgter Pat.

Pseudarthrosehäufigkeit bei den an unserer Klinik wegen einer Femurschaftfraktur versorgten 183 Patienten mit 193 Frakturen:

Tabelle 43: Pseudarthrosehäufigkeit bei:

Küntscher bzw. A-O Nagelung:	0 Patient	0,0%
A-O Plattenversorgung:	3 Patienten	3,4%
konservativer Versorgung:	2 Patienten	8,7%

Darstellung 43: Pseudarthrosehäufigkeit:



Bei den 3 Patienten, bei denen nach A-O Plattenversorgung eine Pseudarthrose entstand, konnten wir an unserer Klinik durch erneutes operatives Stellen der Frakturen nur bei 2 Patienten ein zufriedenstellendes Ergebnis erweichen. Einem Patienten mußte der Oberschenkel amputiert werden, da eine starke, nicht mehr beherrschbare Osteomyelitis auftrat. von den 2 Patienten, die auswärts mit einem Rush pin versorgt worden waren, mußte ein Patient, bei dem eine Pseudarthrose auftrat, erneut mit einer A-O Platte versorgt werden. Es kann jedoch nichts über die Häufigkeit der Pseudarthroseentstehung bei rush pin Versorgung gesagt werden, da das entsprechende Krankengut zu klein ist. Bei unseren 77 Patienten mit Nagelung trat nie Osteomyelitis auf!

Schlußbetrachtung:

Mit Hilfe des Krankenguts der Chirurgischen Universitätsklinik München (1. 1. 1966 - 31. 12. 1971) konnte der heutige Stand der operativen bzw. konservativen Behandlung der Femurschaftfrakturen dargestellt werden. In der genannten Zeit wurden an unserer Klinik 183 Patienten mit 193 Femurschaftfrakturen behandelt. (10 Patienten mit Frakturen beider Oberschenkel)

Bei den Patienten handelt es sich in etwa 2/3 der Fälle um männliche, in etwa 1/3 der Fälle um weibliche Patienten. (Tabelle 1) Die Altersverteilungskurve (Darstellung 2) zeigt zwei Maxima: Der erste Altersgipfel zwischen dem 20. und 30., der zweite zwischen dem 60. und 70. Lebensjahr.

Eine gewaltige Krafteinwirkung muß vorhanden sein, um an Oberschenkel, der von kräftigen Muskelmassen umgeben ist, eine offene Fraktur zu erzeugen: In 10,4% war dies bei unseren Patienten der Fall. (Tabelle 3) Die gewaltigen Kräfte die in Form von Biegungs- und Drehbrüchen am Femur eine Fraktur hervorruufen, bevorzugen als günstigsten Angriffspunkt das mediale Drittel. (Tabelle 4) Im Einklang mit der Altersverteilungskurve, die, wie bereits erwähnt, zwei Maxima aufweist (20. - 30. und 60. - 70. Lebensjahr) stehen die Verletzungsursachen der Femurschaftfrakturen: Während Verkehrs- und Betriebsunfälle, die zusammen über 70% der Verletzungsursachen darstellen, besonders bei jüngeren Patienten die Frakturursache sind, kommen im höheren Lebensalter Sturzverletzungen und Spontanfrakturen des Oberschenkelschaftes als Frakturursachen hauptsächlich in Frage. (Tabellen 5 und 6) Aus Tabelle 7 wird deutlich ersichtlich, daß Unfälle, die zu Femurschaftfrakturen führen, oft mit zusätzlichen anderen Verletzungen einhergehen.

Die operative Versorgung von Femurschaftfrakturen steht heute ganz im Vordergrund. In der Zeit vom 1. 1. 1966 - 31. 12. 1971 wurden an unserem Hause 88% der Oberschenkelchaftbrüche operativ versorgt und nur 12% konservativ. (Tabelle 9) Nur bei schlechtem Allgemeinzustand des betreffenden Patienten wurde auf eine operative Versorgung der Fraktur verzichtet und eine konservative Knochenbruchbehandlung angestrebt. (Tabelle 8) In 45,3% der Fälle wurde eine Küntscher- bzw. A-O Nagelung durchgeführt. Es handelte sich hierbei fast immer um Frakturen im mittleren Femurbereich. Die Frakturen im proximalen und distalen Bereich des Femur und Trümmerfrakturen (siehe Tabelle 26) wurden hauptsächlich mit A-O Platten versorgt und diese Behandlungsmethode zeigte bei diesen Bruchformen ein besonders günstiges Ergebnis. Die genannte Behandlungsmethode wurde in 51,2% der gesamten operativ versorgten Femurschaftfrakturen (siehe Tabelle 10) und in 70% der offenen bzw. in 72,5% der geschlossenen Femurschafttrümmerfrakturen (Tabelle 26) durchgeführt.

Ein entscheidendes Problem bei der operativen Knochenbruchbehandlung stellt auch heute noch selbst in der antibiotischen Ära das Auftreten der Osteomyelitis dar. Bei den an unserer Klinik operativ versorgten 170 Frakturen (150 geschlossene und 20 offene Frakturen) trat in 8 Fällen (=4,5%) eine Osteomyelitis trotz aller aseptischen Bemühungen auf. Bei 4 der genannten Osteomyelitisfälle war eine offene Fraktur vorhanden, deren starke Verschmutz der Frakturende sicher für die Entstehung der Knochenentzündungen verantwortlich zu machen ist. Stellt man nun offene und geschlossene Frakturen auf Grund ihrer Osteomyelitishäufigkeit gegenüber, so fand sich in 2,66% der Fälle bei geschlossenen Oberschenkelbrüchen (Tabelle 12a) an unserer Klinik nach operativer Versorgung der geschlossenen Frakturen eine Knochenentzündung, während bei den 20 offenen

Frakturen in 4 Fällen eine Osteomyelitis festzustellen war. (20%) In 2,66% der operativen versorgten Patienten mit geschlossener Fraktur ist die während oder nach dem chirurgischen Eingriff aufgetretene Infektion des Knochens für das Entstehen einer Osteomyelitis verantwortlich zu machen.

Auch in unserer Klinik mußten 21 Patienten mit 23 Oberschenkelbrüchen konservativ versorgt werden, da ihr gesundheitlicher Allgemeinzustand ein operatives Vorgehen nicht zuließ. (57% der konservativ versorgten Patienten wiesen zusätzliche Verletzungen auf, 52% zusätzliche andere organische Krankheiten)

Einige Patienten, die zunächst konservativ wegen ihres schlechten Allgemeinzustandes versorgt wurden, konnten sekundär operativ behandelt werden.

Der Durchschnittswert des Zeitpunktes zur Materialentfernung nach Küntscher- bzw. A-O Nagelung lag bei 684 Tagen, bei A-O Plattenentfernung bei 516 Tagen. Aus Darstellung 31 kann ersichtlich werden, daß bei einem hohen Prozentsatz der Patienten etwa zwischen 300 - 500 Tagen nach der Nagelung die Materialentfernung vorgenommen wurde, während diese bei der A-O Plattenversorgung mit einem Maximum nach etwa 400 Tagen durchgeführt wurde. (Darstellung 33) Bei A-O Plattenversorgung trat 3x häufiger Plattenbruch auf, als nach Küntschernagelung. Pseudarthrose kam nach A-O Plattenversorgung in 3,4% vor, während bei Küntschernagelung in keinem Fall bei unseren Patienten eine Pseudarthrose festzustellen war.

In über 90% der Fälle konnte bei unseren mit Nagel bzw. Platten versorgten Personen nach Materialentfernung eine gute Stellung der Fraktur und eine normale Gehfähigkeit festgestellt werden. (Tabelle 37 und 38) Auch bei der konservativen Oberschenkelknochenbruchbehandlung konnte in fast 90% der behandelten

Fälle ein zufriedenstellendes Behandlungsergebnis erzielt werden. Über die Behandlungsergebnisse bei der Rush-Pin-versorgung kann wegen der zu geringen Zahl der damit versorgten Patienten kein Urteil abgegeben werden.

11,2 Wochen waren die operative Versorgten Patienten durchschnittlich zur Behandlung ihrer Femurschaftfraktur in stationärer Behandlung; bei den konservativ versorgten Patienten waren es 14,7 Wochen. (Darstellung 41 und 42)

Nach 10 - 20 Tagen wurde bereits bei den operativ versorgten Patienten mit passiven Bewegungsübungen begonnen und es konnten dadurch die Kreislaufverhältnisse stabilisiert, einer Bronchopneumonie und Atrophie der Muskulatur vorgebeugt werden. Die operativ versorgten Patienten konnten außerdem auch schon bald das Bett verlassen, während die konservativ versorgten Patienten während der gesamten Behandlungsdauer das Bett hüten mußten und in hohem Prozentsatz (besonders bei älteren Patienten) Herz bzw. Kreislaufkomplikationen und Bronchopneumonie als dessen Folge auftraten. (Tabelle 30)

Unter bestimmten Bedingungen wird man auch heute noch die konservative Behandlung der Oberschenkelchaftfrakturen anwenden und erfolgreich durchführen, nämlich dann, wenn der allgemeine Gesundheitszustand des Patienten ein operatives Vorgehen nicht zuläßt. Die operative Versorgung mit der Möglichkeit einer exakten Frakturstellung und der Erreichung einer stabilen Osteosynthese hat sich sehr bewährt und zeigt, wie aufgeführt, so günstige Ergebnisse, daß sie sicher heute die Methode der Wahl bei modernen Knochenbruchbehandlung darstellt.

Lebenslauf

Ich, Johann Weigele, wurde am 25. 4. 1946 in Tafertshofen, Kreis Neu-Ulm, als Sohn des Landwirts Xaver Weigele und seiner Frau Kreszenz, geborene Gschwind, geboren. Am Geburtsort besuchte ich die Volksschule. Meine Gymnasialzeit verbrachte ich in Buxheim und Kaufbeuren, wo ich 1968 das Abitur ablegte. Im Wintersemester 1968/69 begann ich das Studium der Chemie und Biologie an der Universität Erlangen - Nürnberg. Ab Sommersemester 1969 studierte ich Medizin an der Ludwig - Maximilians - Universität München. Im Sommersemester 1971 legte ich die ärztliche Vorprüfung ab.

Herzlicher Dank gebührt Herrn Priv. Doz. Dr. Bedacht für die Überlassung der Arbeit, den Direktoren Prof. Dr. R. Zenker und Prof. Dr. G. Heberer für die Arbeitsmöglichkeiten an ihrer Klinik, außerdem Herrn Dr. Wallrapp und den Angestellten im Archiv für die freundliche Bereitstellung der Krankenblätter.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S :

- ALLGÖWER: Acta chir. austriaca 2, 18-21, 1970
Manual der Osteosynthese A-O-Technik.
Springer-verlag, Berlin 1969.
- ANSCHÜTZ, u. a. in Saegesser, spezielle chir.
Therapie.
- BLOUNT: Knochenbrüche bei Kindern:
Georg Thieme, Stuttgart 1957.
- BLOCK: Die normale und gestörte Knochen-
bruchheilung. Neue Deutsche Chirurgie, Band 62, Stuttgart 1940.
- BÖHLER: Die Technik der Knochenbruchbe-
handlung. Maudrich-verlag 1903,
Wien.
- BRISMAN: Bruch der Metallschienen nach der
Osteosynthese und taktisches ver-
halten bei diesbezüglichen Kom-
plikationen. Zbl. für Chir. 23,
(1964), Seite 861 ff.
- BUCHHOLZ: Druckosteosynthese und ihre An-
wendungsmöglichkeiten. Zbl. für
Chir. 33, (1966), S. 1210.
- DIEBOLD: Klinische Chirurgie für die Pra-
xis. Band IV: Der Oberschenkel-
schaftbruch. Seite 679 - 690.
Georg Thieme-verlag 1966.

- DEENABT: Osteosynthese des lateralen Schenkelhalses sowie der per- und subtrochanteren Oberschenkelirakturen mit dem Y-Nagel nach Küntscher. Zbl. für Chir. 97, (1972).
- EBHARDT: Überlegungen zur Indikationsstellung in der Knochenbruchchirurgie. Zbl. für Chir. 12, (1968), S.450.
- FISCHER: Arch. klinische Chirurgie 203 504, (1942).
- HÄBLER: Marknagelung nach Küntscher bei Schaftbrüchen der langen Röhrenknochen. Urban- u. Schwarzenbergverlag 1950. Entnahme der historischen Entwicklung der Knochenbruchbehandlung und Fettembolie.
- HELLNER u. a.: Die hämatogene Osteomyelitis, vorträge aus der praktischen Chirurgie. Enke, Stuttgart 1955.
- HERZOG: Die Technik der geschlossenen Marknagelung des Oberschenkels mit dem Rohrschlitznagel. Chirurg 31,417 (1960).
- HOFFHEINZ: in Diepold: klinische Chirurgie für die Praxis.
- HOLLE-SONNTAG: Spezielle Frakturenlehre: II. Teil. Femurschaftbrüche: S. 1737-1746.

- KAESSMANN: Stabile Osteosynthese durch den Kompressionsnagel. Der Chir. 37, (1966), Seite 272 ff.
- KILIAN u. a.: Fettembolie in Diebold: Klin. Chirurgie für die Praxis.
- KNOCH: Gewebsreaktionen nach Osteosynthese. Zbl. für Chir. 35, (1966), Seite 1269 ff.
- KRÜNKE: Fettembolie.. Pathophysiologie: Arch. und deutsches Zentralblatt für Chirurgie 287, (1957), S.681 ff.
- KÜNTSCHER: Pseudarthrosen nach der Marknagelung. Zeitschr. Orthop. 87, (1966), S. 225 ff. Die Osteosynthese: Zbl. für Chir. 17, (1960), S. 828 ff. Zur Technik der Drehosteotomie der langen Röhrenknochen. Mschr. Unfallheilkunde 60 (1957). Der Chirurg 14, 161 (1942).
- LÜDEKE: Entzündliche Erkrankungen des Knochens und der Gelenke. Der Chirurg 1970: Heft 5.
- MAATZ: Zbl. für Chirurgie Nr. 11, 383 (1943). Ergebnisse der Marknagelung. H. Unfallheilkunde 40 (1951).
- MATTER: Acta chirurgica austriaca 2, 18-21, (1970).

- MATZEN: Lehrbuch der Orthopädie - Band II. Brüche des Oberschenkelchaftes - S. 698 - 704. Kindl. Oberschenkelchaftbrüche: Seite 705 - 707. Femurschaftpseudarthrose S. 749-750.
- MÜLLE: Posttraumatische Achsenfehlstellungen an den unteren Extremitäten. H. Huber: Bern und Stuttgart 1967.
- MORL: in Häbler: Marknagelung nach Küntscher.
- MÜLLER: Technik der operativen Frakturbehandlung. Springer-Verlag 1963, Berlin. Manual der Osteosynthese der A-O-Technik. Springer-Verlag, Berlin 1969.
- NIGST: Spezielle Frakturen- und Luxationslehre: Band III. Subtroch. Femurfrakturen Seite 229 - 307. Georg-Thieme-Verlag 1964.
- PRIOROW: Theorie und Praxis der Osteosynthese. Zbl. für Chir. 17, (1960), Seite 846 ff.
- PROBST: Fehler bei der Nachbehandlung nach konservativer Knochenbruchbehandlung. Der Chirurg: Heft 3 (1972).
- POEGENFÜRST: Vermeidung von technischen Fehlern bei konservativer Frakturbehandlung. Der Chirurg: Heft 3 (1972).

- RIITMANN: Acta chir. austriaca 2, 18-21, 1970.
- RUSS: Die Osteosynthese der trochanter-nahen Femurfrakturen. Chirurgische Praxis 16, (1972), S. 616 - 622.
- SAEGESSER: Spezielle chirurgische Therapie: Operative versorgung von sub-trochanteren Femurschaftfrakturen, Frakturen der Femurschaftmitte; versorgung durch den Marknagel; mehrfachbrüche der Femurschaftmitte, konservative Femurschaftfraktur-behandlung; Femurschaftbrüche des Kindes; Brüche des distalen Femur-drittels. Seite 350-366. verlag H. Huber, Bern - Stuttgart - Wien.
- SCHUDE: in Saegesser: Spez. chir. Therapie.
- SCHWEIKERT: Die offene Schaftfraktur: In Bruns Beiträge zur klinischen Chirurgie 1970 - 1971.
- STICH - BAUER: Oberschenkelosteomyelitis S. 1489, Oberschenkel pseudarthrose S. 1461, Gustav-Fischer - verlag Jena 1952.
- PSCHYREMBEL: Klin. Wörterbuch: Definitionen.
- TSCHERNE: Femurschaftfrakturen in Kombination mit Frakturen am proximalen Femur-ende. Zbl. der Chirurgie 94, (1969), Seite 1734 - 1742.

- VIVES: Ist die Osteosynthese offener Frakturen berechtigt? Jahrbuch der Chir.: Paris 1971, s. S. 331 - 342.
- VOLLBRECHT: Extraktion eines extrem fest verklemmten Oberschenkelmarknagels. Zbl. für Chirurgie 1970.
- WAGNER: Operative Beinverlängerung. Der Chirurg: Heft 6 (1971).
- WEBER: Knochenbr. bei Kindern, Georg- u. a. in: Thieme-verlag, Stuttgart 1957.
- WELLER: Vermeidung techn. Fehler bei der operativen Behandlung von Frakturen. Der Chirurg: Heft 3 (1972). Distale Femurfrakturen im Wachs- tumsalter. Zbl. f. Chir. 97 (1972).
- WILLENEGGER: Primäre und sekundäre Knochenbruch- heilung. Der Chirurg: Heft 6, (1971). Manual der Osteosynthese A-O-Technik. Springer-verlag, Berlin-Heidelberg- Neu York 1969.

